COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 DÉCEMBRE 1861.

PRÉSIDENCE DE M. MILNE EDWARDS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Correction au programme du Prix Bordin *pour les Sciences naturelles, pour* 1863.

L'omission d'un mot dans l'impression de la question proposée par l'Académie pouvant laisser des doutes sur la nature précise des recherches demandées, il a paru nécessaire de la reproduire exactement ainsi qu'il suit :

Déterminer par des recherches anatomiques s'il existe dans la structure des tiges des végétaux des caractères propres aux grandes familles naturelles et concordant ainsi avec ceux déduits des organes de la reproduction.

Le terme pour l'envoi des Mémoires imprimés ou manuscrits est le 31 *décembre* 1863.

« M. Le Verrier adresse à l'Académie ses excuses de ne pouvoir, par raison de santé, terminer aujourd'hui l'exposé qu'il a commencé et que la séance publique a interrompu : et il prie l'Académie de vouloir bien lui conserver pour lundi prochain son tour de lecture. »

ÉLECTROCHIMIE. — *Mémoire sur la production électrique de la silice et de l'alumine hydratées; par* M. BECQUEREL. (Première partie.)

« Ayant repris depuis déjà quelque temps les expériences que j'avais faites il y a une trentaine d'années sur la reproduction des substances minérales, à l'aide de l'électricité à faible tension, j'ai été conduit, en opérant avec de l'électricité à forte tension et en adoptant des conditions nouvelles, à la découverte de faits intéressants qui montrent comment peut varier l'état moléculaire des substances, avec l'intensité du courant, la densité de la dissolution, et la présence dans cette dernière de diverses substances.

» Je me suis attaché d'abord à la décomposition électrolytique d'une dissolution saturée de silice dans la potasse et exempte de carbonate de la même base, afin d'éviter les effets secondaires résultant de la réaction de l'acide carbonique devenu libre à l'électrode positive sur la potasse ambiante, qui sature la silice, et d'où résulterait une précipitation de silice; ces effets, quoique produits indirectement par l'électricité, sont du domaine de la chimie, quoiqu'on puisse les considérer également comme appartenant à l'électrochimie.

» Avant d'exposer les résultats que j'ai obtenus, je crois utile de rappeler ce que nous savons sur les silices naturelles et artificielles, en prenant pour guides les intéressantes recherches de notre confrère M. Fremy sur les silices en général (*Annales de Physique et de Chimie*, 3e série, t. XXXV). Ces recherches l'ont conduit aux résultats suivants : la résinite, l'opale, la geysérite, sont des combinaisons de silice et d'eau qui retiennent encore une quantité notable de ce liquide, quand elles ont été desséchées dans le vide ou chauffées à 140°; ces substances jouissent en outre de la propriété d'être solubles dans la potasse très-concentrée, propriété que ne possède pas le quartz ou silice anhydre.

» Tous les hydrates naturels de silice sont poreux, même l'opale; la quantité d'eau qu'ils contiennent varie de 6 à 12 pour 100.

» Quant à l'hydrate de silice artificielle obtenu soit en précipitant une dissolution alcaline de silice par un acide, soit en décomposant le fluorure de silicium par l'eau, ou en employant tout autre procédé, on obtient toujours la silice hydratée $Si\,O^3\,HO$ contenant 16,2 pour 100 d'eau.

» La silice anhydre obtenue en exposant à l'air le sulfure de silicium diffère du quartz en ce qu'elle est soluble dans une solution étendue de potasse, tandis que le quartz ne l'est pas. Elle cristallise en aiguilles soyeuses,

flexibles, ayant de la ressemblance avec l'asbeste ; ces aiguilles sont en outre criblées d'un grand nombre de petites cavités provenant du dégagement de gaz sulfhydrique.

» Quand on évapore dans le vide la dissolution siliceuse provenant de l'action de l'eau sur le sulfure de silicium, on a encore la silice $Si\,O^3\,HO$, très-dure et poreuse ; en la plongeant dans l'eau, elle en absorbe une certaine quantité, en déterminant un fendillement accompagné de décrépidations très-vives. Il est des cas où elle perd la moitié de son eau, et alors, comme l'observe M. Fremy, sa composition se rapproche beaucoup des opales qui contiennent de 8 à 9 pour 100 d'eau.

» Les faits que je viens de rappeler serviront à comparer les diverses silices dont il vient d'être question, avec la silice obtenue électrolytiquement, laquelle constitue probablement une autre variété, attendu, d'une part, que si cette substance a de nombreux points de ressemblance avec les hydrates naturels, elle en diffère néanmoins à certains égards.

» On l'obtient comme il suit : On prend une dissolution parfaitement saturée de silice dans la potasse, exempte de carbonate et marquant 30° à l'aréomètre ; on la fractionne en l'étendant d'eau de manière à avoir des dissolutions variant de densité, de deux degrés en deux degrés, puis l'on soumet successivement chacune d'elles à l'action d'une pile composée de 40 couples à sulfate de cuivre, dont on fait varier également le nombre afin de déterminer l'influence qu'exerce sur la décomposition électrolytique, d'une part, la densité de la dissolution, de l'autre, l'intensité du courant. Dans cette dissolution, la silice joue le rôle d'acide et l'alcali celui de base ; conséquemment la première doit se déposer sur l'électrode positive et la potasse sur l'électrode négative ; mais comme la potasse devenue libre attaquerait la silice déposée, on place l'électrode négative dans un diaphragme de porcelaine dégourdie rempli de la même dissolution et plongeant dans celle où se trouve l'électrode positive. Cette précaution était indispensable, comme on va le voir : les dimensions des deux électrodes dépendent du mode d'action du courant sur le silicate de potasse ; l'électrode positive consiste en un fil de platine d'un très-petit diamètre, et l'électrode négative en une lame de même métal de plusieurs centimètres de surface ; la différence est aussi grande entre les dimensions des deux électrodes, parce que l'expérience a démontré qu'en fixant la lame à un fil de platine plongeant en partie dans la dissolution, le dépôt de silice s'effectue de préférence sur le fil plutôt que sur la lame. Or la quantité d'électricité qui passe en même temps dans la lame et dans le fil, à longueur égale, étant la même, l'intensité du courant

se trouve être plus grande dans ce dernier que dans l'autre, condition qui est favorable à la décomposition électrolytique du silicate de potasse, laquelle n'a lieu qu'autant que le courant a une intensité suffisante pour donner de la cohésion au dépôt de silice.

» La pile dont j'ai fait usage est celle à sulfate de cuivre, dans laquelle les cristaux de sulfate sont placés dans un ballon de verre rempli de la dissolution de ce sel et dont le col plonge dans le diaphragme en porcelaine dégourdie où se trouve déjà une dissolution semblable avec une lame de cuivre. Le zinc amalgamé plonge dans de l'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique ou simplement dans de l'eau ordinaire; une pile ainsi montée fonctionne, comme on sait, pendant plusieurs mois sans qu'il soit nécessaire d'y faire aucun changement, si ce n'est d'introduire de temps à autre des cristaux de sulfate dans les ballons, ce qui se fait sans aucune difficulté.

» Avec une dissolution de silicate de potasse marquant 30° et une pile à sulfate de cuivre composée de dix couples, la dissolution est décomposée en ces deux éléments, silice et potasse; la silice se dépose lentement sur le fil positif, en formant des couches concentriques translucides; avec une dissolution marquant 12° aréométriques, l'action au contraire est rapide, et en deux heures il se forme quelquefois un nodule de silice vitreuse de $0^{cent},5$ de diamètre, transparente et opaline, avec une teinte laiteuse bleuâtre qui est propre à l'opale. Plus le vase qui contient l'électrode positive est grand et contient de dissolution, plus le nodule est gros; j'en ai obtenu en deux jours du volume d'un œuf de poule. Avec quarante couples la silice est plus compacte, mais l'action est très-lente. Le courant est-il interrompu, la silice déposée se redissout peu à peu dans la potasse : ce fait prouve qu'elle est conductrice de l'électricité et qu'elle peut s'accroître par l'addition de nouvelles couches de silice; elle est conductrice, parce que sous l'empire du courant elle se trouve dans un état électrique, qui s'oppose à l'action que la potasse exerce sur elle.

» Les nodules ou dépôts de silice sont remplis d'un très-grand nombre de cavités cylindroïdes dues au dégagement de l'oxygène autour de l'électrode positive, lequel gaz se fait jour au travers de la silice au fur et à mesure qu'il se dégage. Ces cavités s'opposent à ce que la substance ait de la cohésion dans toutes ses parties; aussi en se desséchant se désagrége-t-elle en fragments plus ou moins petits. Si, au lieu d'opérer avec une pile de dix éléments, on diminue successivement le nombre jusqu'à trois, on voit diminuer la quantité de silicate décomposée, et à trois couples, l'eau seule l'est.

» En soumettant à l'expérience des dissolutions d'un degré supérieur à 30° et même en allant jusqu'à ce qu'elles aient une consistance sirupeuse, la décomposition devient de plus en plus lente, effets qu'il faut attribuer peut-être à la mauvaise conductibilité des dissolutions ou à l'action prépondérante de la potasse. La silice en même temps devient plus dense et perd l'aspect opalin.

» Vient-on à supprimer le diaphragme en porcelaine dégourdie, la décomposition électrolytique a également lieu; mais, quelque temps après, la potasse devenue libre réagit sur la silice déposée et la dissout, en partie du moins; l'opération semble alors rester stationnaire.

» Il n'a été question jusqu'ici que de la décomposition électrolytique d'une dissolution de silicate de potasse aussi neutre que possible et exempte de carbonate de la même base; mais si l'on ajoute par petite portion une dissolution de ce sel, on observe que la silice perd de sa cohésion, et qu'il arrive un instant où le dépôt est tout à fait gélatineux, de sorte que l'on passe par tous les degrés de cohésion, depuis l'état gélatineux jusqu'à l'état de dureté suffisant pour rayer le verre.

» En ajoutant de l'alcool à la dissolution de silicate de potasse, il se produit les mêmes effets qu'avec le carbonate.

» On conçoit pourquoi la présence du carbonate de potasse dans la dissolution de silicate change l'état moléculaire de la silice : le courant opère non-seulement la décomposition du silicate de potasse, mais encore celle du carbonate; le gaz acide carbonique devenu libre au pôle positif sature une portion de la potasse qui s'y trouve, d'où résulte une précipitation de la silice, qui était combinée avec la potasse; cette précipitation donne de la silice, d'autant plus gélatineuse qu'il se trouve une plus forte proportion de carbonate dans la dissolution. L'alcool donne lieu probablement à des effets semblables, en raison des effets secondaires produits.

» La silice obtenue électrolytiquement possède les propriétés physiques et chimiques suivantes : Desséchée dans l'air, à une douce chaleur ou dans le vide, elle raye le verre sur lequel on la frotte avec une lame mince de platine. Elle se fendille en se desséchant, à cause de sa grande porosité, tandis que de petites masses de cette substance restent entières en les conservant dans l'eau.

» Quand elle est sèche, elle est opaque et d'un blanc laiteux ; mais aussitôt qu'on la projette dans l'eau, l'air interposé dans les interstices se dégage et est remplacé par ce liquide, la substance devient alors translucide comme une belle hydrophane. Le phénomène se reproduit indéfiniment,

en faisant sécher la silice et la replongeant ensuite dans l'eau. C'est donc une espèce d'hydrophane artificielle. Plus la silice est transparente, ce qui arrive quand la résistance dans le circuit augmente, sa dureté devient plus grande, et elle raye alors le verre avant d'avoir été desséchée.

» On a remarqué que lorsque l'expérience dure plusieurs jours, le dépôt devient plus considérable et le courant passe avec plus de difficulté ; le dégagement d'oxygène est alors à peine sensible, tant ce gaz est divisé en bulles imperceptibles qui traversent les interstices dont la masse de silice est criblée; les parties en contact avec les parois du vase deviennent de plus en plus transparentes et y adhèrent fortement : cette silice est soluble dans la potasse.

» Lavée à l'eau distillée acidulée avec de l'acide acétique pour enlever la potasse qui se trouve dans ses interstices, puis relavée à diverses reprises, jusqu'à ce qu'elle ne rougisse plus le papier tournesol et plongée ensuite dans une dissolution très-concentrée d'oxyde de cuivre dans l'ammoniaque, elle absorbe rapidement l'ammoniure de cuivre qui la colore en très-beau bleu, que des lavages successifs et une dessiccation à une douce chaleur n'enlèvent pas; chauffée au rouge, la couleur bleue se change en un vert foncé qui est celle du silicate de cuivre naturel : une dissolution de nitrate de cobalt dans l'ammoniaque donne à la silice électrique une couleur d'un très-beau bleu violet éclatant; à la chaleur rouge elle perd sa teinte violacée en conservant sa couleur bleue; au rouge blanc soutenu dans un fourneau à vent pendant une heure, la couleur devient lilas clair. La silice prenant immédiatement la couleur bleue dans son contact avec la dissolution ammoniacale de nitrate de cobalt concentrée et la conservant à la température rouge, alors que l'ammoniaque a été volatilisée, on doit admettre que l'oxyde de cobalt s'est combiné avec la silice superficiellement.

» L'oxyde de nickel donne à la silice une couleur vert clair qui présente l'aspect de la prase. D'autres oxydes et diverses matières colorantes d'origine végétale la colorent également et paraissent former des composés en proportions définies, analogues à ceux que M. Chevreul rapporte à l'affinité capillaire.

» La silice gélatineuse ordinaire, en contact avec la dissolution ammoniacale de cuivre, ne se comporte pas comme la silice électrique; elle prend bien d'abord une teinte bleue, mais cette teinte ne persiste pas comme dans cette dernière silice, puisqu'elle devient lilas clair en se desséchant; les effets sont donc tout à fait différents avec l'une et l'autre substance. Pen-

dant la décomposition électrolytique, il se dégage à l'électrode positive une grande quantité d'ozone.

» La silice desséchée dans le vide pendant plusieurs jours pour enlever l'eau interposée et déterminer la quantité d'eau de combinaison, a donné :

Silice desséchée	0,768
Silice après calcination au rouge blanc	0,668
Perte d'eau	0,100

» La perte d'eau est donc égale à 13,02 pour 100; or l'hydrate de silice SiO^3HO en contient 16,2 pour 100; la différence qui est de 3,2 eût été plus forte peut-être en poussant plus loin la dessiccation.

» La quantité d'eau de combinaison qui se trouve dans la silice électrique est donc moindre que dans la silice SiO^3HO, si l'on ajoute à cette différence celles qui sont relatives à la porosité, à la dureté, à l'hydrophanéité, et à la faculté que possède la silice électrique de se combiner avec les oxydes métalliques, en vertu de l'affinité capillaire, de toute autre manière que la silice SiO^3HO, on en tirera la conséquence qu'elles diffèrent l'une de l'autre et qu'elles n'ont de commun que la dissolubilité dans une dissolution alcaline et la propriété de ne pas présenter le phénomène de la double réfraction.

» La dissolution d'aluminate de potasse, soumise à l'action électrolytique, ne m'a encore rien présenté d'entièrement satisfaisant ; aussi je remets à en entretenir l'Académie dans un autre Mémoire. Cependant je prends la liberté d'appeler son attention sur les résultats que j'ai obtenus avec une dissolution saturée de silicate de potasse en prenant pour électrode positive un fil d'aluminium, et pour électrode négative une lame de platine, puis disposant l'appareil de décomposition comme il a été dit précédemment. En agissant ainsi j'avais pour but, en oxydant l'aluminium, d'éviter le dégagement d'oxygène et de présenter l'alumine à l'état naissant à la silice, qui se déposait sur l'électrode positive par suite de l'action électrolytique, il devait résulter de là un hydrate d'alumine mélangé de silice ou bien un silicate d'alumine ; il s'est formé sur les fils ou lames d'aluminium un dépôt vitreux assez abondant.

» Cette substance, lavée et desséchée à l'étuve, se divise en raison de sa grande porosité; les fragments et la poussière rayent non-seulement le verre, mais encore le quartz. Il est remarquable de voir une substance formée rapidement acquérir une assez grande dureté.

» L'analyse faite par M. Terreil (aide préparateur de M. Fremy) a donné la composition suivante :

Alumine.....	69,70
Silice........	12,30
Eau.........	18,00
	100,00

» On voit sur-le-champ que cette formule ne convient pas à un silicate d'alumine, attendu qu'il faudrait 58,88 de silice au lieu de 12,30 que l'on a trouvés; la silice n'est donc qu'interposée. En la supprimant ainsi que l'eau avec laquelle elle est combinée (2,44), on a

Alumine......	69,70
Eau..........	15,66
	85,36

ou, en rapportant tout à 100,

Alumine......	81,65
Eau..........	18,35
	100,00

Or la substance minérale dont la composition se rapproche le plus de celle-ci est le diaspore ($Al^2O^3 + HO$), qui a pour composition

Alumine.....	85,1
Eau.........	14,9
	100,0

» En admettant encore que la substance n'ait pas été parfaitement desséchée, on aurait une composition qui serait à peu près la même; il y aurait cette différence toutefois que le diaspore est cristallisé, et possède presque la dureté du quartz, tandis que l'alumine hydratée obtenue électrolytiquement est vitreuse avec tendance à la cristallisation, sans avoir la double réfraction, et raye le quartz.

» Si l'on substitue à l'électrode positive d'aluminium une électrode de cuivre, de fer ou de plomb, il se forme des silicates dont je ferai connaître à l'Académie, dans un autre Mémoire, la composition et les propriétés physiques. »

GÉOMÉTRIE. — *Génération des courbes gauches de tous les ordres sur l'hyperboloïde, au moyen de deux faisceaux de courbes d'ordre inférieur. — Propriétés des faisceaux de courbes; par* M. CHASLES.

« **32**. Nous appelons faisceau de courbes sur l'hyperboloïde, un système de courbes de même ordre et de même espèce, $M(x^p y^q)$, qui passent toutes par les $2pq$ mêmes points (**18**). Nous dirons que ces $2pq$ points sont les *points fondamentaux* ou la *base* du faisceau, expressions employées dans la théorie des courbes planes.

» Chacune des courbes du faisceau est déterminée par un seul point autre que les $2pq$ points communs à toutes; conséquemment chaque courbe est aussi déterminée par sa tangente en un des points fondamentaux. De sorte que toutes les courbes d'un faisceau sont représentées par une équation telle que

$$M(x^p y^q) + \lambda M'(x^p y^q) = 0.$$

» Les tangentes à quatre courbes, en un des points fondamentaux, ont un *rapport anharmonique* que nous dirons être aussi le rapport anharmonique des quatre courbes.

» Si l'on a deux faisceaux, chacun d'ordre et d'espèce quelconque, dont les courbes se correspondent deux à deux, de manière que le rapport anharmonique de quatre courbes du premier faisceau soit égal à celui des quatre courbes correspondantes du second faisceau, nous dirons que les courbes des deux faisceaux se correspondent anharmoniquement.

» **33**. Cela posé : *Quand on a deux faisceaux de courbes gauches d'ordres quelconques* m *et* m', *telles que* $M(x^p y^q)$ *et* $M'(x^{p'} y^{q'})$ *qui se correspondent deux à deux anharmoniquement, le lieu des points d'intersection des courbes correspondantes est une courbe d'ordre* (m + m') *d'espèce* $M(x^{p+p'} y^{q+q'})$, *qui passe par les* 2 pq *points, base du premier faisceau, et par les* 2 p'q' *points, base du second faisceau.*

» En effet, les courbes des deux faisceaux sont représentées par les équations

$$M(x^p y^q) + \lambda M'(x^p y^q) = 0$$

et

$$N(x^{p'} y^{q'}) + \lambda N'(x^{p'} y^{q'}) = 0,$$

entre lesquelles il suffit d'éliminer λ pour avoir celle de la courbe lieu des

points d'intersection des courbes correspondantes. Cette équation est

$$M(x^p y^q) \,.\, N'(x^{p'} y^{q'}) - M'(x^p y^q) \,.\, N(x^{p'} y^{q'}) = 0,$$

et se réduit à la forme

$$L(x^{p+p'} y^{q+q'}) = 0\,;$$

ce qui démontre le théorème.

» Ce théorème se conclut aussi immédiatement du cas des courbes planes, par la méthode des projections coniques (**16**); on a sur le plan deux faisceaux de courbes d'ordre m et m' à points multiples d'ordre p et q pour les unes et d'ordre p' et q' pour les autres, en deux mêmes points P, Q. Ces courbes se correspondent deux à deux, et les points d'intersection des courbes correspondantes sont sur une courbe d'ordre $(m+m')$ qui a deux points multiples d'ordre $(p+p')$ et $(q+q')$, aux mêmes points P et Q; et à cette courbe correspond sur l'hyperboloïde la courbe $L(x^{p+p'} y^{q+q'})$.

» **34**. Les courbes de chaque faisceau peuvent être des sections planes dont les plans passent par une même droite. Donc :

» *Quand les courbes d'un faisceau d'ordre* m, $M(x^p y^q)$ *sont coupées par des plans menés par une même droite et correspondant anharmoniquement aux courbes, le lieu des points d'intersection est une courbe d'ordre* $(m+2)$, $M'(x^{p+1} y^{q+1})$ *qui passe par les* m^2 *points fondamentaux du faisceau et par les deux points où la droite rencontre l'hyperboloïde.*

» **35**. On peut prendre pour les courbes du premier faisceau, dans le théorème général, des groupes de p directrices de l'hyperboloïde, en involution et correspondant anharmoniquement aux courbes du premier faisceau. La courbe décrite sera d'ordre $(m'+p)$ ou $(p+p'+q')$ et d'espèce $M(x^{p+p'} y^{q'})$.

» On peut de même prendre pour les courbes du deuxième faisceau des groupes de q génératrices en involution, correspondant anharmoniquement aux groupes de directrices; la courbe décrite est alors d'ordre $(p+q)$ et d'espèce $M(x^p y^q)$.

» **36**. Nous avons supposé que les courbes des deux faisceaux étaient représentées par leurs équations. Mais la considération de ces équations n'est pas nécessaire, car on forme un faisceau de courbes d'ordre $2m$, en coupant l'hyperboloïde par un faisceau de surfaces d'ordre m. Un autre faisceau de surfaces donnera un autre faisceau de courbes gauches, et si les surfaces des deux faisceaux se correspondent deux à deux anharmoniquement, les

courbes se correspondront aussi anharmoniquement, et le lieu des points d'intersection des courbes correspondantes sera une courbe d'ordre $2(m+m')$ et d'espèce $M(x^{m+m'} y^{m+m'})$.

» Mais ce mode de génération des courbes gauches au moyen de deux faisceaux de surfaces, n'est point particulier à l'hyperboloïde, il s'applique à toute surface d'ordre quelconque, en vertu du théorème suivant :

» *Quand on a deux faisceaux de surfaces d'ordre* m *et* m', *qui se correspondent anharmoniquement, ces surfaces forment sur une autre surface d'ordre quelconque* K, *deux faisceaux de courbes d'ordre* Km *et* Km' *qui se correspondent aussi anharmoniquement, et le lieu des points d'intersection des courbes correspondantes est une courbe d'ordre* K(m + m') *qui passe par les* Km^2 *points communs aux courbes du premier faisceau, et par les* Km^2 *points communs aux courbes du deuxième faisceau.*

Quelques propriétés d'un ou de deux faisceaux de courbes gauches.

» 37. *Quand deux faisceaux de courbes gauches d'ordres quelconques ont un point fondamental commun, il existe, en général, trois courbes du premier faisceau qui sont osculatrices à trois courbes du second faisceau.*

» 38. *Dans un faisceau de courbes gauches d'ordre quelconque, une droite étant menée par un point fondamental, il existe trois courbes dont les plans osculateurs en ce point passent par la droite.*

» 39. *Dans un faisceau de courbes gauches qui ont entre elles un contact du premier ordre en un point fondamental, il existe une courbe qui, au lieu d'être tangente aux autres, a un point double en ce point.*

» Et, en général, *dans un faisceau de courbes gauches qui ont un contact d'ordre* r, *en un point fondamental, il en existe une qui, au lieu d'osculer les autres, a un point multiple d'ordre* (r + 1).

» 40. *Dans un faisceau de courbes gauches qui ont toutes un point double en un point fondamental, les couples de tangentes aux courbes en ce point sont en involution ;*

» *Et il existe deux courbes qui ont un point de rebroussement.*

» En général, *dans un faisceau de courbes gauches qui ont toutes un point multiple d'ordre* r *en un point fondamental, les systèmes des* r *tangentes à ces courbes en ce point sont en involution ;*

» *Et il existe* (2r — 2) *courbes dont deux branches s'osculent et forment un rebroussement accompagné de* (r — 2) *autres branches.*

Discussion et cas particuliers relatifs aux deux faisceaux qui servent à former une courbe d'ordre $(m + m')$.

» **41**. 1° Quand les courbes d'un faisceau ont toutes un point multiple d'ordre r en un des points fondamentaux, la courbe d'ordre $(m + m')$ a un point multiple coïncident du même ordre.

» 2° Quand les deux faisceaux ont un même point fondamental, et qu'en ce point les courbes du premier faisceau ont un point multiple d'ordre r, et celles du second faisceau un point multiple d'ordre r' : la courbe d'ordre $(m + m')$ a un point multiple coïncident d'ordre $(r + r')$.

» 3° Si, dans cette hypothèse, $r = r'$, et que les r branches de chaque courbe du premier faisceau soient tangentes aux r branches de la courbe correspondante du second faisceau : le point multiple de la courbe d'ordre $(m + m')$ est d'ordre $(2r + 1)$.

» 4° Si les courbes du second faisceau sont les sections faites sur l'hyperboloïde par des plans tangents aux r branches de chaque courbe en leur point multiple commun a, ces plans étant menés par une même droite aI: *le lieu des points dans lesquels ces plans rencontreront les courbes auxquelles ils sont tangents, points en nombre* $r(m - 2)$ *sur chaque courbe, sera une courbe d'ordre* $(m + 2r)$, $M'(x^{p+r} y^{q+r})$, *qui aura en* a *un point multiple d'ordre* $(2r + 1)$ *et qui passera par les* $(2pq - r^2)$ *points de la base du faisceau, et par le point* I.

» 5° Si, dans la même hypothèse encore que ci-dessus, les r branches de chaque courbe du premier faisceau ont un contact d'ordre s avec les r branches de la courbe correspondante du second faisceau : le point multiple de la courbe d'ordre $(m + m')$ est d'ordre $(2r + s)$.

» 6° Si les deux faisceaux ont un même point fondamental a, et que les courbes du premier faisceau aient entre elles en ce point un contact d'ordre r, la courbe d'ordre $(m + m')$ aura en a un point double, et une de ses branches aura un contact d'ordre r avec les courbes du premier faisceau, et l'autre branche un contact du même ordre avec une des courbes du second faisceau.

» De sorte que, si les courbes du premier faisceau sont simplement tangentes entre elles, la courbe d'ordre $(m + m')$ aura un point double dont une branche sera tangente aux courbes du premier faisceau.

» 7° Si les courbes du premier faisceau ont un contact d'ordre r en un point a, et les courbes du second faisceau un contact d'ordre r' au même point, la courbe d'ordre $(m + m')$ aura un point double en a; une de ses

branches aura un contact d'ordre r avec la courbe du second faisceau, qui correspond à celle du premier faisceau, qui a un point multiple d'ordre $(r+1)$ (39), et l'autre branche aura un contact d'ordre r' avec la courbe du premier faisceau correspondante à celle du second faisceau, qui a un point multiple d'ordre $(r'+1.)$

» 8° Si les courbes des deux faisceaux ont la même tangente en a, la courbe d'ordre $(m+m')$ aura un rebroussement tangentiellement à cette droite; et l'une de ses branches aura un contact d'ordre r avec une courbe du second faisceau, et l'autre branche un contact d'ordre r' avec une courbe du premier faisceau.

» 9° Si, quand les deux faisceaux ont un même point fondamental a, les courbes du premier faisceau sont tangentes respectivement aux courbes correspondantes du deuxième faisceau : la courbe d'ordre $(m+m')$ a un point triple en a. Les trois branches de la courbe en ce point sont tangentes respectivement aux trois courbes du premier faisceau osculatrices aux trois courbes du deuxième faisceau qui leur correspondent (37).

» 10° Si les courbes du deuxième faisceau sont des sections planes dont les plans passent par une même droite aI, menée par le point fondamental a, tangentiellement aux courbes en ce point, il en résulte ce théorème :

» *Quand on a un faisceau de courbes gauches d'ordre* m, $\mathrm{M}(\mathrm{x}^p\,\mathrm{y}^q)$, *si par une droite* aI *qui passe par un point fondamental* a, *on mène des plans tangents aux courbes en ce point, dont chacun rencontre la courbe à laquelle il est tangent en* (m − 2) *autres points : le lieu de ces points est une courbe d'ordre* (m + 2), $\mathrm{M}'(\mathrm{x}^{p+1}\,\mathrm{y}^{q+1})$ *qui a un point triple en* a, *et qui passe par les* (2pq − 1) *autres points fondamentaux et par le point* I.

» Les trois branches de la courbe en a sont osculatrices aux trois courbes du faisceau dont les plans osculateurs passent par la droite aI (38).

» 11° Si les courbes d'un faisceau ont un contact d'ordre r avec les courbes correspondantes de l'autre faisceau, la courbe d'ordre $(m+m')$ a un point multiple d'ordre $(r+2)$.

Propriétés générales d'un faisceau de courbes gauches.

» **42.** *Nombre des courbes d'un faisceau d'ordre* m, $\mathrm{M}(x^p\,y^q)$, *tangentes à une génératrice ou à une directrice de l'hyperboloïde :*

$(2p-2)$ courbes tangentes à une génératrice,

$(2q-2)$ courbes tangentes à une directrice.

» **43**. *Nombre des courbes du faisceau d'ordre* m, M ($x^p y^q$), *tangentes à une section plane de l'hyperboloïde :*

$$2(p+q)-2.$$

» Ainsi ce nombre ne dépend que de l'ordre des courbes du faisceau et non de leur espèce.

» Si le plan de la section passe par un des points fondamentaux du faisceau, le nombre des courbes tangentes à ce plan est diminué de deux unités, et est $2(p+q)-4$.

» Et si les courbes du faisceau ont un point double au point fondamental par lequel passe le plan de la section, le nombre des courbes tangentes à ce plan est $2(p+q)-6$.

» En général, si les courbes du faisceau ont un point multiple d'ordre r en un point fondamental, il existe $[2(p+q)-2r-2]$ courbes tangentes à un plan passant par ce point.

» **44**. *Si par une droite* ΩI *on mène des plans tangents à chaque courbe d'un faisceau d'ordre* m, M (x^p y^q), *les courbes du même ordre et de même espèce qu'on peut mener par les* 2 pq *points de contact de chaque courbe et par le point* Ω (**23**) *forment un faisceau.*

» C'est-à-dire que toutes ces courbes passent par $(2pq-1)$ points communs, indépendamment du point Ω.

» **45**. *Courbe lieu des points de contact des plans tangents à toutes les courbes d'un faisceau* m, M (x^p y^q), *qu'on peut mener par une droite.*

» Cette courbe est d'ordre $2m$ et d'espèce M′($x^{2p}y^{2q}$), et passe par les $2pq$ points base du faisceau et par les deux points où la droite ΩI rencontre l'hyperboloïde.

» **46**. Si la droite ΩI passe par un point fondamental du faisceau, la courbe M ($x^{2p}y^{2q}$) a en ce point un point triple.

» Et en général, si les courbes du faisceau ont toutes un point multiple d'ordre r en un point fondamental, et que la droite ΩI passe par ce point, la courbe décrite a un point multiple d'ordre $(2r+1)$.

» **47**. *Courbe lieu des points de contact de toutes les courbes d'un faisceau d'ordre* m, M (x^p y^q) *par les directrices de l'hyperboloïde.*

» Cette courbe est de l'ordre $(2m-2)$ et d'espèce M ($x^{2p}y^{2q-1}$). Elle passe par les $2pq$ points de la base du faisceau.

» **48**. *Si une conique tracée sur l'hyperboloïde passe par un point fondamental d'un faisceau de courbes d'ordre* m, M (x^p y^q), *et que par une droite fixe* ΩI *qui part d'un point* Ω *de la conique, on mène des plans aux* m *points d'intersection*

de chaque courbe du faisceau par la conique, lesquels rencontrent la même courbe en m (m — 1) *autres points: le lieu de ces points est une courbe d'ordre* (3 m — 2), M (x^{m+p-1} y^{m+q-1}) *qui passe par les* 2 pq *points fondamentaux du faisceau, et qui a deux points multiples, l'un d'ordre* (m — 1) *en* Ω, *et l'autre d'ordre* m *en* I. . . . .

» **49**. *Si par les* p *points dans lesquels une génératrice de l'hyperboloïde rencontre chaque courbe d'un faisceau d'ordre* m, M (x^p y^q), *on mène les* p *directrices, lesquelles rencontrent la même courbe en* p (q — 1) *autres points: le lieu de ces points est une courbe d'ordre* (m + p — 1), M′ (x^{2p} y^{q-1}).

» **50**. *Observation*. — Tous les théorèmes contenus dans ce Mémoire se peuvent démontrer de deux manières, comme nous l'avons dit (**16** et **33**); soit directement au moyen des coordonnées sur l'hyperboloïde, soit en considérant les courbes gauches comme la perspective de courbes planes qui, à raison des deux droites de l'hyperboloïde qui passent par l'œil, sont des courbes à points multiples.

» J'ai employé depuis fort longtemps ce second procédé de démonstration, le plus simple, dans un Mémoire intitulé : *Recherches sur les projections stéréographiques et sur diverses propriétés générales des surfaces du second ordre* (1), et dans l'*Aperçu historique*, notamment pour démontrer que la projection de la courbe d'intersection de deux surfaces du second ordre est une courbe du quatrième ordre à *deux points doubles*, d'où j'ai conclu (en vertu du principe de dualité) que la développable circonscrite à deux surfaces du second ordre est du huitième ordre (2).

» Quant à l'idée de former sur l'hyperboloïde le système de coordonnées décrit ci-dessus (**2-11**), j'ai été informé depuis, par une Lettre de M. Cayley, que lui-même avait exposé ce système de coordonnées dans le *Philosophical Magazine* (numéro de juillet 1861, p. 35-38); et j'ai vu dans cet article que M. Plucker avait déjà inséré un Mémoire sur le même sujet dans le t. XXXIV du *Journal de Mathématiques* de Crelle, p. 341-359, année 1847). Ainsi c'est à M. Plucker qu'est due la première publication sur cette matière. M. Cayley a remarqué la différence qui peut exister entre l'ordre d'une courbe gauche et le degré de son équation, et a classé les courbes d'un même ordre en *espèces*, conformément à la formule $m = p + q$, comme je

---

(1) Voir *Annales de Mathématiques, etc.* de M. Gergonne, t. XIX, p. 157-175; année 1828.

(2) *Aperçu, etc.*, p. 249-250.

l'ai fait aussi (9); ce qui paraît avoir échappé au savant géomètre et physicien de Bonne. Mais, du reste, les deux éminents géomètres se sont bornés à peu près au simple exposé de la méthode analytique qui naît du système de coordonnées dont il s'agit, sans traiter les nombreuses questions auxquelles donne lieu la théorie des courbes gauches tracées sur l'hyperboloïde (1). La plus grande partie du travail de M. Plucker roule sur l'application de la projection stéréographique, comme je l'avais fait dans le Mémoire de 1828. Cette rencontre sur un tel sujet n'a rien d'étonnant, d'autant plus que le Recueil du savant M. Gergonne, bien qu'il ait rendu de véritables services aux Mathématiques, a été peu répandu, et que les exemplaires en sont devenus extrêmement rares (2). »

---

(1) M. Cayley a publié d'autres recherches sur la représentation analytique des courbes à double courbure considérées de la manière la plus générale dans l'espace, mais qui n'ont pas de rapport avec le système de coordonnées sur l'hyperboloïde. (Voir *Quarterly Math. Journal*, t. III, p. 225, année 1859, et t. V, p. 81, année 1861.)

Ayant dit dans ma communication du 4 novembre 1861 (*Comptes rendus*, t. LIII, p. 768), en citant un Mémoire de M. Steiner, que ce géomètre démontrait dans ce Mémoire l'existence de vingt-sept droites sur une surface du troisième ordre, je profite ici de l'occasion d'ajouter que ce beau théorème est dû à M. Cayley, qui l'avait démontré antérieurement dans son Mémoire : *On the triple tangent planes of surfaces of the third order*, inséré dans le *Cambridge and Dublin Mathematical Journal*, t. IV, p. 118-132, année 1849. M. Salmon a pris part aussi à cette découverte importante par ses propres recherches communiquées à M. Cayley. (Voir *ibid.*, p. 132.)

(2) Qu'on me permette, par cette raison, de rapporter ici les deux théorèmes suivants qui, par leur généralité et les nombreuses conséquences qu'on en tire, peuvent encore offrir quelque intérêt après plus de trente ans.

I. *Quand des surfaces du second ordre sont inscrites dans une même surface* A *du même ordre, l'œil étant placé en un point de celle-ci, et le plan du tableau étant parallèle au plan tangent en ce point :* 1° *les perspectives des contours apparents de toutes les surfaces sont des coniques homothétiques;* et 2° *les centres de ces coniques sont les perspectives des pôles des courbes de contact de ces surfaces avec la surface* A.

Les surfaces inscrites à la surface A peuvent être infiniment aplaties, et se réduire aux courbes de contact, c'est-à-dire à des sections planes de la surface A.

Si le point de la surface A pris pour position de l'œil ou des cônes projetants, est un des ombilics de la surface, toutes les perspectives des surfaces inscrites ou des sections planes de la surface A seront des cercles.

II. *Quand des surfaces du second ordre circonscrites à une même surface* A *du même ordre sont coupées par un plan tangent à celle-ci en un point* S : 1° *toutes les coniques provenant de l'intersection des surfaces par ce plan, auront, étant prises deux à deux pour centre d'homologie, le point* S; 2° *les polaires de ce point par rapport à ces coniques seront les*

CHIRURGIE ET PHYSIOLOGIE. — *Des théories relatives à la régénération et à la cicatrisation des tendons; par* M. **Jobert de Lamballe**.

« Il y a environ un siècle que l'on se préoccupait de la réunion des tendons divisés, et que l'on conseillait de mettre les bouts en contact par la suture sans jeter les yeux sur le mécanisme de leur réunion. Ce n'est que plus tard que cette question a intéressé les physiologistes et les pathologistes.

» Haller et Hunter ont parlé de la réunion des tendons, mais ils ne se sont occupés, pour ainsi dire, que du fait en lui-même, et Palmer, annotateur de Hunter, a surtout insisté sur l'endurcissement du tissu cellulaire, et même son ossification, comme rétablissant la continuité entre les deux bouts du tendon.

» En France, en Angleterre et en Allemagne on a éclairé cette grande question du mode de réunion des tendons à l'aide de la ténotomie. On a recherché ce qui se passait après cette opération, et comment se rétablissait la continuité du tendon. Pour cela des expériences ont été entreprises par des hommes habiles, Stromeyer, Hamon, Duval, Bouvier, Jules Guérin, etc. L'observation sur l'homme et les vivisections intéressantes faites sur les animaux ont cependant conduit ces excellents observateurs à des résultats contradictoires. Nous rapporterons textuellement leurs opinions pour ne rien changer au fond de leur pensée.

» C'est ainsi que les uns ont admis un médium représenté par le tissu cellulaire qui se durcissait, les autres la déposition du sang, d'autres de la lymphe coagulables, les autres une modification du muscle après la section du tendon, et d'autres un mélange de lymphe et de sang.

» On lit dans Hunter (1), au sujet de la réparation du tendon d'Achille:

« La rupture du tendon d'Achille ne s'accompagne que de peu d'inflam-
» mation. On observe un empâtement général vers la partie inférieure de
» la jambe et le cou-de-pied, l'extravasation sanguine donne une coloration

---

droites d'intersection des plans des courbes de contact des surfaces avec la surface A, par le plan tangent.

Quand le point S est un ombilic de la surface A, ce point devient un *foyer* commun à toutes les coniques, et les droites d'intersection des plans de contact par le plan tangent sont les *directrices* de ces courbes, relatives à ce foyer.

» noire à la peau, et la lymphe coagulable qui s'est infiltrée dans les tissus » les rend fermes au toucher. Cette induration du tissu cellulaire devient » plus prononcée de chaque côté au niveau de la rupture, et contribue à » maintenir le tendon à sa place. Cette inflammation n'exige à peu près » aucun traitement particulier quand le pied est dans une position conve- » nable. »

» J. Palmer, annotateur de Hunter, ajoute la note suivante (1) :

« En raison du peu de vitalité des parties tendineuses, la guérison par- » faite se fait en général longtemps attendre, et il s'écoule plusieurs mois » avant que l'organisation définitive du *medium* unissant soit effectuée. Les » plaies des tendons par simple excision, comme dans l'amputation, gué- » rissent sans difficulté; mais la guérison des tendons rupturés est un phé- » nomène beaucoup plus lent, ce qui dépend de la lenteur avec laquelle » s'opère le travail de reproduction dans ces parties. D'abord la réunion » est opérée par le tissu cellulaire, qui peu à peu devient dur et plus résis- » tant. Très-souvent ce tissu s'ossifie, comme cela est arrivé chez Hunter » lui-même. Dans beaucoup de cas il reste un noyau fibro-cartilagineux » qui ne revêt jamais le caractère tendineux. »

» Ainsi l'habile chirurgien anglais n'a étudié que les phénomènes les plus généraux et les plus extérieurs qui suivent la rupture des tendons, et son annotateur, tout en s'occupant de la réparation de cet organe, à l'aide d'un *medium* qu'il croit formé surtout par un tissu cellulaire, ne paraît pas se douter de la régénération du tissu tendineux proprement dit.

» La ténotomie a permis de nos jours d'étudier ces questions de beaucoup plus près. En Allemagne, dans une Thèse publiée à Dresde en 1837, et accompagnée de dessins qui, malheureusement, font mal comprendre ce qui s'observe dans les vivisections, F.-A. d'Ammon soutient qu'après la section d'un tendon les bouts divisés se rétractent, surtout le bout supérieur; que du sang s'interpose entre ces bouts en assez grande quantité pour remplir l'intervalle qui existe entre eux, que ce sang se coagule, et devient de plus en plus solide.

» Puis, au bout de deux jours, de la lymphe plastique est sécrétée autour du caillot qui est pénétré par elle. Enfin le nouveau produit s'organise et, au bout de quinze jours, la solidité est assez grande pour que les fonctions du membre soient rétablies.

» Stromeyer, d'un autre côté, fait jouer un grand rôle à l'allongement

(1) P. 434.

musculaire après les sections des tendons, et n'admet entre les bouts divisés qu'un très-faible dépôt de substance nouvelle. « La contraction musculaire, dit-il, persiste autant que le muscle est tiraillé par ses deux attaches. Lorsque le tendon est divisé, le muscle est en repos, et insensiblement il s'allonge pour venir rejoindre le bout inférieur. La preuve de cet allongement est dans le volume de la substance nouvelle qui se place entre les deux bouts divisés. Dans un pied-bot du plus haut degré, par exemple, si le pied est entièrement renversé, le tendon d'Achille est fortement tiraillé. Lorsqu'on le coupe et qu'on fait effort sur le pied pour le ramener dans sa position normale, les deux bouts du tendon sont fortement écartés. On peut, dans certains cas, placer tous les doigts dans cet écartement. Après la cicatrisation, on sent une substance intermédiaire, à peine grosse comme une forte bague, et cependant le pied a conservé sa position normale. Comment expliquer ce phénomène, si ce n'est par l'allongement musculaire?

» En France, un médecin très-recommandable, M. Bouvier, a fait connaître, dans un Mémoire publié en 1836, le résultat de ses observations, faites jour par jour, sur le mode de réunion des tendons sur les chiens. Je vais les citer textuellement : « J'ai vu, dit-il, du deuxième au troisième jour, la gaîne du tendon épaissie et plus consistante que dans l'état naturel. Cette gaîne forme une espèce de canal ouvert du côté seulement où l'instrument a pénétré, et embrassant à ses deux extrémités les deux bouts du tendon qui fait saillie dans son intérieur. La surface interne de ce canal fortement ecchymosée, et teinte d'un rouge vif et presque uniforme, est partout en contact avec elle-même ou avec les extrémités du tendon qui offrent à leur surface la même coloration.

» Le neuvième jour, la gaîne du tendon forme déjà un lien assez solide qui adhère à ses deux bouts. Sa substance, de couleur grisâtre, moins blanche que celle du tendon, n'offre point encore d'apparence de fibres. Son canal s'est rétréci et ne présente plus d'ouverture, celle qui a livré passage à l'instrument étant complétement fermée. Le plus souvent, le canal est vide, et sa surface interne, d'une rougeur assez prononcée, est contiguë à elle-même. J'ai trouvé une fois sa cavité remplie de sang en partie liquide, en partie coagulé, qui lui donnait à l'exploration une figure olivaire.

» Le douzième jour, la densité de la substance intermédiaire a augmenté; son canal tend à s'effacer; les bouts du tendon sont encore distincts

» de cette substance, qui leur adhère néanmoins dans leur plus grande
» étendue.

» Le dix-huitième jour, la nouvelle substance a la forme d'un cordon de
» même volume que le tendon dont les deux bouts lui adhèrent fortement,
» quoique son aspect tranche avec le sien. Son canal est presque entièrement
» effacé; son tissu serré, infiltré d'un peu de liquide séreux, commence à
» offrir une structure fibreuse.

» Le vingt-quatrième jour, la substance est assez semblable au tissu
» fibreux que j'ai trouvé sur l'animal qui m'a servi à cette époque, plus
» grêle que le tendon lui-même dont les extrémités offraient un renfle-
» ment considérable qui tranchait encore davantage avec le peu d'épais-
» seur de la nouvelle substance. Ce renflement des deux bouts appartenait,
» non aux fibres tendineuses elles-mêmes, mais à des prolongements du
» tissu fibreux nouveau qui se trouvaient placés dans leur interstice, et
» qu'on pouvait regarder comme du tissu cellulaire tuméfié, induré par un
» travail inflammatoire trop intense. Il est donc probable que la formation
» de ces petites tumeurs est un fait purement accidentel, et, en effet, je ne
» les ai point rencontrées sur les autres animaux que j'ai ouverts. La cica-
» trice tendineuse, longue de près de deux pouces, jouissait néanmoins
» d'une grande force de résistance. Elle adhérait solidement au tendon
» avec lequel seulement des fibres semblaient le continuer. Il n'existait
» plus autour d'elle aucune trace du travail inflammatoire qui l'avait pro-
» duite. Il est probable qu'à la longue les deux bouts du tendon avaient
» disparu, et que son épaisseur serait devenue plus uniforme. Enfin, sur un
» tendon qui avait été coupé trente-cinq jours avant la mort de l'animal,
» la cicatrice intermédiaire était parfaitement continue aux deux bouts qui
» n'offraient aucun renflement et bien que la substance tendineuse et la
» substance fibreuse nouvelle fussent encore très-distinctes l'une de l'autre.

» Sur un animal tué soixante-seize jours après la section, le tendon offre
» à peu près la même apparence que le précédent, si ce n'est que la sub-
» stance intermédiaire est encore plus solide. »

» J'aurai à montrer par la suite que la nature médicatrice n'agit pas du tout de la manière indiquée dans le Mémoire de M. Bouvier; mais, avant d'entrer dans la discussion, je crois devoir continuer l'exposition des opinions qui ont cours dans la science.

» Le Dr Duval a entrepris sur les animaux une série d'expériences curieuses dont voici quelques extraits principaux (1) :

(1) *Traité du pied-bot*, 1833, p. 155 et 156.

« Aussitôt, dit-il, que nous avons eu coupé le tendon d'un lapin ou d'un » chien, nous avons vu un vide se faire sous la peau par la rétraction instantanée des muscles. Quelques heures après, en visitant la section, nous » avons remarqué que le tissu cellulaire environnant et avoisinant les extrémités du tendon divisé, se remplissait de sang, devenait rouge et enflammé, subissait enfin un état d'infiltration que nous avons toujours vu » persister pendant les trois à huit premiers jours.

» En même temps que nous avons observé cette infiltration des liquides » blancs, il nous est quelquefois arrivé de trouver entre les deux divisions » un amas de matière rouge, à peu près semblable à un caillot de sang » qu'on aurait lavé. De cette petite masse fibrineuse, quand nous la rencontrons, nous voyons partir des filaments qui vont se rendre au tissu » cellulaire infiltré, et *vice versâ*. Trente-six heures après la section, la substance de prolongement avait parcouru tout le trajet d'une extrémité à » l'autre et réparé la solution de continuité, sous forme de membrane ligamenteuse toujours beaucoup plus développée dans sa partie supérieure » que dans sa partie inférieure, ce qui compliquait le commencement de » sa formation autour du fragment supérieur, et ce qui explique l'inégalité » des deux renflements que l'on sent sous la peau dans les endroits répondant aux deux bouts du tendon coupé, le lendemain et surlendemain de » l'opération.

» Le troisième et le quatrième jour, de nouvelles explorations nous ont » montré la substance intermédiaire considérablement épaissie, comme » charnue, d'un rouge foncé à l'intérieur et blanchâtre à l'extérieur. Du » sixième au huitième jour, elle offrait déjà une forme analogue à celle du » tendon lui-même. Sa circonférence était d'un gris rougeâtre, et son intérieur encore rouge à cause de la condensation de lames celluleuses. » Entre le quinzième et le vingtième jour, l'organisation ligamenteuse était » devenue complète, la rougeur avait disparu et le tissu de nouvelle formation, résistant, solide, ne différait du tendon véritable que par sa » blancheur un peu moins éclatante, et quelquefois aussi par une moindre » épaisseur. »

» L'opinion de M. Jules Guérin paraît à peu près identique à celle de MM. d'Ammon et Duval. Ce médecin pense, en effet, qu'après la section du tendon, la lymphe plastique est le principal agent de la réunion.

« Le sang épanché dans cette plaie est divisé en deux parties. L'une rentre dans la circulation, l'autre reste dans la plaie et se coagule. Cette » seconde partie abandonne encore de sa substance à la résorption, de

» sorte qu'il ne reste plus qu'un petit caillot fibrineux qui s'organise et » prend part à la vie générale. Le tissu cellulaire s'épaissit, mais il n'a » aucune importance dans la réunion des deux bouts séparés. »

» M. Phillips dit avoir tenté des expériences sur les chiens et les chevaux, et il atteste que ses résultats ont été semblables à ceux de M. Jules Guérin. Enfin, M. Pétry, vétérinaire belge distingué, a constaté chez divers animaux des effets semblables après la section tendineuse.

» Je pourrais citer quelques faits qui ont rapport à la ténotomie, et qui jusqu'à un certain point pourraient se rattacher à l'ensemble des expériences; mais comme cela m'entraînerait trop loin, sans se rattacher directement aux généralités de la science, je mentionnerai seulement un intéressant travail de MM. Demarquay et Leconte, intitulé : *De l'influence de l'air, de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'acide carbonique sur la guérison des plaies sous-cutanées.*

» Dans ce travail, dont il a été donné connaissance à l'Académie des Sciences dans la séance du 25 avril 1859, on mentionne l'influence de ces gaz sur les tendons sectionnés.

» Après avoir rapporté ces diverses opinions qui laissent l'esprit flottant et plein de doutes, il me reste à chercher, à l'aide des faits, quelle est la véritable théorie. Mais, qu'il me soit permis de le dire encore avant d'entrer dans l'exposé des faits, les dissidences que nous trouvons parmi les auteurs tiennent moins à la diversité des cas et aux difficultés réelles d'observer, qu'à l'impatience de trouver une explication et au peu de persévérance et d'assiduité apportées à l'étude de la nature. Ainsi s'explique pourquoi les uns admettent l'existence constante d'un caillot sanguin entre les bouts des tendons divisés, et font jouer à ce caillot le rôle capital dans la réparation, tandis que d'autres n'ont pas même aperçu de traces de caillot. On comprendrait des dissidences quant à la forme, au volume et à la consistance du caillot, aux nuances de sa coloration; mais les contradictions sur la présence ou l'absence de cet élément essentiel ne peuvent tenir qu'à l'insuffisance de l'examen. N'est-ce pas de la même façon et pour avoir trop vite cédé à une vue théorique qu'on a admis une prétendue élongation des muscles après la section tendineuse, comme si un organe essentiellement rétractile pouvait, précisément alors qu'il est abandonné à toute sa puissance de rétractilité, s'allonger pour rétablir la continuité de ses parties divisées?

» Au demeurant, et au milieu des différences d'opinion, un seul fait reste acquis à la science : à savoir, le rétablissement de la corde tendineuse

après la division et son rétablissement à l'aide d'un produit qu'on a diversement apprécié dans son origine, sa nature et le mécanisme de son évolution.

» D'après les considérations sommaires d'anatomie et de physiologie qui forment, pour ainsi dire, le préambule de ces recherches, on peut juger que les tendons, de même que tous les tissus vivants, sont susceptibles d'éprouver un travail d'inflammation, et que ce travail doit souvent intervenir dans l'acte de la réparation après les solutions de continuité. On prévoit aussi que le *processus* inflammatoire doit y être généralement lent et toujours réglé sur le degré de vitalité des tendons.

» Ce premier fait de la présence ou de l'absence du travail inflammatoire dans la série de phénomènes à l'aide desquels les tendons se cicatrisent et se réparent, nous fournira un moyen de classer les divers modes de cette réparation. Ainsi, de même que l'on voit le type de l'inflammation différer suivant que le tendon a été coupé avec ou sans le contact de l'air, de même nous verrons le travail réparateur présenter des différences dans ces deux cas, et suivant qu'il y aura eu ou non suppuration.

» Nous allons successivement étudier les phénomènes qui se présentent dans ces différents cas, c'est-à-dire :

» 1° Lorsque les tendons se réunissent par un produit intermédiaire déposé entre les deux bouts divisés : Régénération ou reproduction.

» 2° Lorsqu'ils se réunissent par un travail adhésif et sans suppuration : Réparation.

» 3° Enfin lorsque la réunion se fait par bourgeonnement et après une suppuration plus ou moins prolongée : Réparation. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Dextrine et glucose produites sous l'influence des acides sulfurique ou chlorhydrique ; de la diastase ou de la diastase et de la levûre ; cellulose fibreuse extraite des bois ; glucose incristallisable préparée au moyen du malt ou de l'acide sulfurique ; par* **M. Payen.** (Extrait.) (1)

« En lisant dans le Rapport présenté à l'Académie par M. Chevreul (2) l'exposé historique des travaux sur l'amidon, on voit que depuis 1716 un grand nombre de savants se sont occupés de ce principe immédiat.

(1) Le Mémoire contenant les détails des analyses est réservé pour les Mémoires de l'Académie.

(2) En 1834, au nom d'une Commission composée de MM. Dulong, Chevreul, Dumas et Robiquet. Voir les *Nouvelles Annales du Muséum*, t. III, p. 239.

» Sans parler ici des physiologistes, physiciens et chimistes de notre époque qui ont fait d'importantes observations sur ce point, on peut citer les noms de Leuwenhœck, docteur Irvine, Vauquelin, Pelletier, Lassaigne, Couverchel, Robiquet, Thenard et Gay-Lussac, Vogel. Kirchhoff, Th. de Saussure, Mathieu de Dombasle, Dulong, Beudant, Braconnot, Dutrochet; et cependant cet intéressant objet de tant d'études était loin d'être épuisé : il ne l'est même pas aujourd'hui, malgré les nombreuses données définitivement acquises à son égard.

» Ainsi, par exemple, jusqu'à ces derniers temps, les savants et les manufacturiers qui se sont occupés des transformations de la fécule amylacée en dextrine et en glucose, n'avaient pas déterminé directement les proportions de ces deux produits obtenus sous des conditions précises de temps et de mode d'opérer.

» Cependant M. Biot avait le premier suivi, à l'aide de la méthode optique qu'il a fondée, les progrès de la dissolution et de la saccharification des fécules amylacées. On admettait, d'une manière générale, que le premier degré de la réaction donnait le maximum de dextrine et le minimum de glucose; que celle-ci augmentait avec la durée de l'opération, sans qu'on se fût attaché à reconnaître expérimentalement les conditions les plus favorables à ces transformations, ni leurs limites sous l'influence des divers agents qui peuvent les effectuer (1).

» Lorsque, dans une communication faite l'année dernière à l'Académie, les rapports de 2 à 1 entre les quantités constantes de dextrine et de glucose, formées simultanément aux dépens de l'amidon par l'intervention de l'eau et de la diastase ou de l'acide sulfurique, furent indiqués, on signalait dans cette Note une production plus grande de glucose comme impossible par la diastase, et tellement difficile au moyen de l'acide sulfurique, qu'on était disposé à voir dans la formation des deux produits plutôt une décomposition de la substance amylacée qu'une simple hydratation. En tout cas, on se trouvait par là naturellement conduit à conseiller un changement notable dans les procédés usuels de fabrication de la glucose par l'acide sulfurique, notamment l'emploi de vases hermétiquement clos de façon à y élever la pression au degré correspondant à la température de + 108°.

» On considérait la réaction de la diastase sur la fécule comme impuis-

(1) Quelques expériences à cet égard ont été entreprises, en employant la diastase pure, par M. Guérin; j'ai indiqué les principaux résultats annoncés par cet auteur dans mon Mémoire inséré au tome VIII du *Recueil des Savants étrangers*.

sante à saccharifier au delà du tiers du poids de la matière amylacée, laissant les deux tiers à l'état de dextrine tellement réfractaire à toute saccharification ultérieure par le même agent, que dans la fabrication de l'*eau-de-vie de grains*, où l'on produit le sucre fermentescible avec l'orge germée, il y avait, disait-on, une perte inévitable des deux tiers du produit alcoolique.

» En écoutant avec un vif intérêt ces curieuses observations, il me vint à la pensée que les conclusions théoriques du moins n'étaient peut-être pas suffisamment justifiées : qu'ainsi l'état différent d'agrégation des particules amylacées offrant dans chaque grain de fécule et pour chacune des dix à quinze couches concentriquement emboîtées qui le composent, alternativement un minimum et un maximum de cohésion du centre à la périphérie, cet état d'agrégation variée, cause de divers phénomènes remarquables que j'ai précédemment fait connaître, suffirait pour expliquer la rapide transformation de la substance amylacée en deux produits : l'un résultant de la dissolution suivie d'une saccharification presque immédiate, l'autre s'arrêtant après la dissolution plus difficile des portions plus fortement agrégées.

» Qu'enfin cette résistance pouvait être augmentée par la présence de la glucose produite ; de telle sorte qu'il serait possible de vaincre ces obstacles soit partiellement à l'aide de réactions prolongées, soit plus complétement en faisant disparaître la glucose par la fermentation (1).

» Ces vues s'appuyaient d'ailleurs sur une étude attentive des phénomènes qui se passent dans la pratique en grand ; tels furent en effet les recherches que j'ai entreprises au Conservatoire impérial des Arts et Métiers, avec le concours habile et consciencieux de M. Billequin.

» Je vais essayer de présenter ici un résumé très-succinct des différentes parties de ce Mémoire que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie.

Conclusions.

» Les faits déduits de ces recherches, en introduisant dans la science et ses applications des déterminations plus précises relativement aux différents produits de la réaction des acides et de la diastase sur l'amidon et la dex-

---

(1) En 1835 M. Guérin-Vary annonçait qu'il était parvenu à saccharifier par la diastase la dextrine presque tout entière en répétant plusieurs fois la réaction après avoir séparé chaque fois par l'alcool la glucose formée. A la vérité, la séparation par ce moyen est longue, difficile et presque toujours incomplète ; d'ailleurs le résultat définitif se trouvait contesté par l'auteur des observations nouvelles.

trine, relativement en outre aux résultats obtenus sous la double influence de la diastase et de la levûre, ne se trouvent cependant en contradiction sur aucun point avec les observations contenues dans mon Mémoire publié en 1843 (1), non plus qu'avec les faits que j'ai communiqués à l'Académie dans cet intervalle de temps. Ainsi demeurent, telles que je les ai présentées, les notions admises sur les formes variées, les dimensions et la structure de l'amidon des divers végétaux; les termes fixes d'hydratation et les différents états de cohésion dans un même granule, variables en outre suivant l'âge de ces granules amylacés; le mode de dissolution de la fécule et de passage au travers des tissus dans les actes de la vie végétale; le retour parfois à sa structure comme à son état d'insolubilité primitives. Il en est de même encore de la composition élémentaire, du poids équivalent et des effets produits sous l'influence de la température à différents degrés et des divers réactifs; de même enfin du mode d'extraction et des propriétés caractéristiques de la dextrine pure. Mais les résultats des transformations, variables en certaines circonstances, de l'amidon en dextrine et en matière sucrée, ainsi que de la dextrine en glucose, ont été déterminés ici numériquement dans le cours de ces recherches expérimentales, soit en vue de vérifier les résultats singuliers annoncés l'année dernière, soit afin d'ajouter aux données que la science possédait déjà, des données nouvelles qui pussent éclairer plusieurs industries agricoles et manufacturières.

» 1° La première série des observations précitées indique sous quelles conditions expérimentales, sans changer les proportions d'eau ni les doses d'acide, sans élever la température au delà du degré correspondant à l'ébullition du liquide; sans même prolonger la durée totale de la réaction entre des limites plus étendues que trois heures et demie à cinq heures, on peut obtenir directement de la substance amylacée à l'aide de $\frac{3}{100}$ d'acide sulfurique des proportions de glucose ($C^{12}H^{12}O^{12}$) qui s'élèvent de 51 à 83,6 pour 100 du produit total.

---

(1) Mémoire sur l'amidon, la dextrine et la diastase considérés sous les points de vue anatomique, chimique et physiologique, t. VIII du *Recueil des Savants étrangers*. Ce Mémoire obtint la haute approbation de l'Académie sur la proposition d'une Commission spéciale composée de MM. Dulong, Thenard, Dumas, et le prix de physiologie expérimentale de l'Académie des Sciences en 1830, conformément aux conclusions présentées par M. Dumas, rapporteur, au nom de la Commission spéciale composée de MM. Magendie, Flourens, Serres, de Blainville et de Mirbel.

» *Il est donc évident que l'amidon, puis la plus grande partie de la dextrine, se trouvent ainsi graduellement saccharifiés; donc il n'est pas nécessaire d'opérer en des vases clos hermétiquement pour obtenir une transformation de la fécule en glucose telle, que la cristallisation puisse s'y effectuer spontanément en une masse solide.*

» 2° *Une expérience directe a prouvé que la dextrine commerciale dans de semblables conditions donne un produit saccharifié contenant ses 0,84 de glucose.*

» 3° Une autre série d'expériences montre que *l'acide chlorhydrique est doué d'une énergie un peu plus grande encore.*

» A équivalent égal et suivant le mode d'opérer, il a donné, en réagissant sur la fécule, un produit contenant de 0,625 à 0,855 de glucose pure.

» 4° *L'acide chlorhydrique que l'on fait réagir sur les tissus ligneux dans des conditions analogues, mais en prolongeant son contact, transforme en dextrine, puis en glucose fermentescible, une partie de la cellulose moins agrégée, et l'une des substances incrustantes presque congénère, ménageant la cellulose douée de plus de cohésion : on obtient ainsi deux produits très-distincts : de l'alcool facile à rectifier et de la cellulose fibreuse assez résistante pour entrer dans la composition des pâtes à papier.* Les bois de hêtre, de sapin, des peupliers et la paille des céréales peuvent donner ainsi 0,10 à 0,15 d'alcool et 0,25 à 0,30 de cellulose sèche épurée.

» 5° *Durant la réaction de la diastase sur la fécule,* les produits fractionnés en quatre fois dans un intervalle de temps de deux heures et demie contenaient des proportions graduellement plus fortes de glucose représentant 17,9, 20,97, 25,83 et 26,03 pour 100 de la substance sèche. Donc *la dextrine formée après la liquéfaction de l'amidon se transforme peu à peu en glucose jusqu'au moment où s'y oppose l'obstacle né de la réaction elle-même* (1), c'est-à-dire la matière sucrée en dissolution dans le liquide.

» En effet, *après avoir éliminé par la fermentation alcoolique toute la glucose, on a pu facilement déterminer sur la dextrine la réaction saccharifiante de la diastase avec son énergie première.*

» De semblables produits ayant été obtenus en soumettant la dextrine commerciale à l'action de la diastase, il est demeuré évident par les résultats

(1) Telle fut aussi l'une des deux théories présentées par un auteur pour expliquer la cessation des progrès de la saccharification; mais, adoptant l'autre hypothèse de préférence, il conseillait de saturer l'acide produit spontanément pour obtenir une transformation complète de l'amidon et de la dextrine en glucose.

de ces trois méthodes d'essai, que *la diastase a bien réellement le pouvoir de saccharifier la dextrine.*

» 6° Une autre série d'expériences a prouvé que la levûre de bière (comme M. Guérin l'avait reconnu) ne peut faire fermenter la dextrine; mais, en outre, ainsi que nous venons de le démontrer, *les réactions combinées de la diastase et de la levûre transforment successivement la substance amylacée en dextrine et glucose, et celle-ci en alcool*, plus acide carbonique; il devient donc évident aujourd'hui qu'*en suivant cette voie* clairement tracée, *on peut parvenir à la transformation complète*, à bien peu près, *de l'amidon en dextrine, en glucose, puis finalement en alcool et acide carbonique.*

» Ces investigations nouvelles permettent de comprendre les résultats des meilleures opérations observées dans les distilleries de grains et les brasseries; elles indiquent les conditions à remplir pour réaliser le maximum d'effet utile et donnent l'explication des anomalies, singulières en apparence, observées parfois dans ces grandes opérations manufacturières.

» 7° En instituant une autre série d'essais dans lesquels *la fécule hydratée et transformée en empois à chaud par l'eau en excès fut soumise à la réaction de la diastase*, sous l'influence de plusieurs températures maintenues fixes pour chacune des opérations, *on est ainsi parvenu à élever jusqu'à* 0,5271 *la proportion de glucose contenue dans le produit desséché de la réaction spéciale.* Si, dans aucune de mes nombreuses expériences, nous n'avons dépassé ce terme de la saccharification diastasique directe, à plus forte raison n'avons-nous pu atteindre les 0,8791 annoncés par un autre expérimentateur.

» 8° Lors même que l'on atteint le maximum de la production sucrée par la diastase, le sirop de glucose et dextrine obtenu est incristallisable directement.

» 9° *Nous sommes également arrivés à un résultat négatif en essayant d'obtenir à la température de* + 85° *la transformation de l'amidon en dextrine sans production de glucose : vers la limite où le pouvoir de la diastase va cesser, les deux produits de la réaction spéciale se forment encore sous son influence; il n'y a donc pas là d'exception à la loi générale.*

» D'ailleurs, *si la diastase réagit sur l'empois à* + 85°, *c'est qu'elle n'a pas été préalablement portée dans sa solution aqueuse à une température aussi élevée :* lorsqu'on prend cette précaution, *la limite réelle de son action s'abaisse un peu au-dessous de* + 80° *centésimaux.*

» 10° La réaction de la diastase s'exerçant encore aux basses températures de 5 à 10° au-dessous de 0° constitue un fait remarquable dont nous avons vérifié l'exactitude; mais dans ces circonstances il ne se forme pas

exclusivement de la dextrine, comme on l'avait annoncé : nous avons pu constater en effet que le produit contenait 0,3822 de glucose.

» Cette expérience n'apporte donc pas non plus une exception à la règle générale de l'action diastasique.

» 11° *Les sirops épais diaphanes, presque incolores et incristallisables, fabriqués en grand et livrés actuellement dans le commerce sous les dénominations de sirops impondérables* (1), *de blé, de froment* ou *d'orge germée,* sont fabriqués *au moyen de la fécule des pommes de terre saccharifiée par* 0,007 *environ de son poids d'acide sulfurique :* un des plus beaux échantillons contenait seulement 0,111 d'eau et, pour 100 de matière sèche, 41,73 de glucose.

» En les substituant aux *sirops de dextrine* obtenus par la fécule saccharifiée à l'aide de la diastase, on a rendu l'opération manufacturière plus facile sans doute; on a en outre évité le goût particulier dû à l'orge maltée, mais sans obtenir une saveur sucrée aussi franche, ni les quantités mucilagineuses qui recommandaient l'emploi des sirops de dextrine dans la thérapeutique, ni réalisé les avantages que produisent dans la préparation de la bière les sirops ou liquides sucrés obtenus par la réaction du malt sur l'amidon.

» *La faible dose de 7 millièmes d'acide sulfurique suffit,* dans les conditions expérimentales indiquées, *pour porter la proportion de glucose dans les sirops jusques à* 0,69 *du poids de la matière organique,* en opérant même dans des vases ouverts.

» 12° Bien que l'on emploie une aussi faible dose d'acide pour transformer l'amidon en glucose, il reste encore de l'acide sulfurique et de la chaux dans les sirops obtenus, même après leur filtration au travers d'une épaisse couche de charbon d'os en grains (2).

» La proportion de sulfate de chaux est cependant moindre dans ces sirops incristallisables que dans les sirops à 33° et dans la glucose à 40° prise en masse cristalline. Ce serait un motif de plus pour substituer, dans la préparation de la bière, à ces produits de la saccharification acide les sirops fabriqués au moyen de la diastase.

» Un tel changement serait utile sans doute en vue de l'amélioration des qualités organoleptiques et salubres de cette boisson. »

---

(1) On les désigne ainsi, parce que l'aréomètre ne peut s'y enfoncer assez librement pour en mesurer la densité.

(2) Nous avons trouvé pour 100 parties l'équivalent de 0,31 de sulfate de chaux dans le sirop *impondérable* et de 0,50 dans la glucose prise en masse cristalline.

Remarques de **M. Chevreul** *sur la conversion de l'amidon en dextrine et sur la conversion partielle de cette dextrine en glucose par l'influence de la diastase.*

« M. Payen, après avoir réduit l'amidon en empois, a transformé, par l'influence de la diastase, cet empois en dextrine et n'a pu ultérieurement convertir toute cette dextrine en glucose par la même influence, puisqu'il n'a obtenu que 0,527 de glucose au lieu de 0,855 : de plus, M. Payen a constaté la possibilité d'obtenir de nouvelle glucose au moyen de la diastase, si on isole la glucose formée d'avec la dextrine qui a résisté à l'action de la diastase.

» Ce sont ces faits qui, à mes yeux, ont une grande importance, parce qu'ils expliquent pourquoi des actions moléculaires chimiques qui s'opèrent au sein de liquides qu'on peut considérer comme les dissolvants des corps réagissants, peuvent donner souvent un résultat *partiel* au lieu du résultat *complet* qui est indiqué par les compositions équivalentes des corps *avant l'action* et des corps *après l'action*.

» En effet, je reprends l'interprétation des faits observés par M. Payen.

» Deux corps sont en présence, la diastase et la dextrine, au sein d'un dissolvant, l'eau. En vertu d'une action dite de présence, la diastase convertit la dextrine anhydre $^{9}O^{12}C^{18}H$ en glucose $^{14}O^{12}C^{28}H$ par l'union de la première avec 5 atomes d'eau.

» Mais l'expérience de M. Payen apprend qu'en opérant sur une quantité donnée de dextrine, il n'y en a qu'un peu plus de la moitié qui se transforme en glucose; le reste ne l'est point, parce que, selon moi, la nature des liquides est changée. Primitivement c'était de l'eau + de la diastase + de la dextrine; et quand une portion de la dextrine a été transformée, c'est de l'eau + de la diastase + de la dextrine + de la *glucose*. Cette explication suppose, bien entendu, que l'*activité de la diastase reste constante*, et telle est l'opinion de M. Payen.

» C'est à cause de la rareté d'*exemples précis* que l'on puisse citer d'actions commencées dans un liquide, et arrêtées à une certaine limite avant qu'elles soient complètes, et parce que je juge ces actions extrêmement fréquentes dans des cas plus ou moins complexes, que je crois convenable de faire remarquer l'importance des expériences de M. Payen au point de vue où je les envisage.

» Depuis que je m'occupe de l'analyse organique immédiate, j'ai donné

une attention suivie à l'action des dissolvants neutres, parce que je considère cette action comme une des bases de cette analyse; aussi n'est-ce qu'après avoir épuisé l'action des dissolvants neutres pour séparer sans altération des corps unis en proportions indéfinies, qu'on doit recourir à des réactifs acides, alcalins, ou salins agissant par précipitation, afin de respecter autant que possible l'économie moléculaire des principes immédiats qu'il s'agit de séparer dans l'état où ils constituaient la matière complexe, objet de l'analyse. Telle est la règle que je me suis prescrite dans l'examen du suint qui m'occupe depuis plus de trente ans. Mon but n'est pas seulement la détermination des principes qui constituent immédiatement cette matière si complexe, mais d'appliquer des procédés que je pense généraliser en les résumant en méthode, ainsi que je l'ai fait pour savoir si une substance que l'on croit avoir obtenue à l'état de pureté l'est réellement, en soumettant cette substance à la *méthode des lavages successifs* dont l'application s'étend, ainsi que je l'ai montré il n'y a pas longtemps, jusqu'aux corps simples de la chimie inorganique.

» C'est surtout en cherchant à séparer par des dissolvants les chlorures alcalins et les sels d'avec les principes immédiats organiques du suint réduit en extrait éthéré, en extrait alcoolique et en extrait aqueux, que j'ai reconnu l'influence des modifications que le même dissolvant, soit l'eau, l'alcool et même l'éther, est susceptible d'éprouver d'après les proportions diverses des mêmes corps qui sont en présence. Cette manière d'envisager les dissolutions jette beaucoup de jour sur les *eaux mères* incristallisables, soit salines, soit formées de principes immédiats organiques.

» Enfin la manière dont j'envisage la *neutralité chimique* par rapport au dissolvant jette une nouvelle clarté sur les phénomènes auxquels je fais allusion. »

CHIMIE. — *Découverte de l'acide butyrique dans le fruit du* Gingko biloba; *par* **M. Chevreul.**

« Dans la séance de la Société d'Agriculture du 6 novembre 1861, M. Pepin ayant présenté des fruits du *Gingko biloba*, qu'il avait reçus du Midi, je fus si frappé de l'odeur butyrique qui s'en exhalait, que je résolus d'y rechercher l'acide auquel le beurre doit son odeur caractéristique.

» M. Cloëz, que je chargeai de vérifier ma conjecture, reconnut dans ces fruits une proportion notable d'acide butyrique; et en même temps que je constatais dans le produit volatil uni à la baryte l'odeur butyrique, j'y reconnus par l'odorat seulement l'odeur d'autres acides pareillement volatils.

» Lorsque je rendis compte de ce résultat à la Société d'Agriculture, M. Martens, qui assistait à la séance, dit que M. Béchamp s'occupait à Montpellier de l'examen du fruit du *Gingko biloba*. Je le priai alors de transmettre à M. Béchamp le désir qu'il appliquât la méthode des *lavages successifs* à l'analyse des sels obtenus avec la baryte et les acides volatils des fruits.

» L'observation que je communique à l'Académie acquiert quelque intérêt de la découverte que je fis en 1818 de la présence de l'*acide phocénique* dans le fruit du *Viburnum opulus* qui avait dépassé la maturité; il m'a paru que le fruit du *Gingko biloba* était dans le même cas. Si je n'avais pas présentes à la mémoire les observations de M. Pasteur sur la fermentation, je me serais servi de l'expression *fruits fermentés* au lieu de celle de *fruits qui avaient dépassé la maturité.* »

MICROLOGIE. — *Sur une altération spontanée de certains vins; par* **M. Balard.**

« Il est facile de voir, en lisant les Traités d'œnologie les plus récents, combien nous savons peu de chose sur les maladies des vins. J'ai eu occasion d'étudier dans ces derniers temps une de ces altérations spontanées, à la suite de laquelle on dit que le vin est *tourné*. Cette altération, que rien ne fait soupçonner d'avance, se produit dans un temps très-court.

» Un grand propriétaire de vignobles de Montpellier, de mes amis, M. Serres-Solignac, avait vendu le 20 octobre du vin de bonne qualité agréé par l'acheteur. Le 14 novembre ce vin avait éprouvé une altération profonde. Il était trouble; la couleur avait été profondément altérée; de rouge vif elle était devenue rouge-jaunâtre. Le bouquet avait disparu; la saveur était un peu amère; il était tourné.

» En constatant que quelques-uns de ces vins, évaporés au bain-marie et exposés à l'étuve à 110°, laissaient moins de matières solides que la quantité ordinaire que fournissent les vins du Midi dans des conditions semblables, on avait cru d'abord que ces vins avaient été additionnés d'eau, conclusion que repoussaient d'une manière absolue l'honorabilité du propriétaire et la fidélité de ses employés. Sans doute l'appréciation de la dose de matière solide contenue dans un vin donné peut, dans beaucoup de cas, fournir au chimiste des indications utiles; mais quand on songe aux différences de produits qui peuvent prendre naissance par suite des variations dans le cépage, le sol, la fumure, l'exposition, la maturité, les pluies, etc., on ne saurait admettre que cette observation seule puisse constituer une preuve d'altération, même dans les cas où on aurait affaire à des vins normaux, et à plus forte raison quand il est question de ces vins

altérés dont la matière organique solide peut avoir subi des modifications qui nous sont inconnues. Dans le cas actuel, des recherches plus complètes sont venues dissiper toute incertitude, car, outre que beaucoup de vins de cette année non incriminés n'ont pas fourni une quantité de matière fixe supérieure, la conservation du titre alcoolique dans le vin altéré, la permanence dans les proportions de matière minérale, la constance de la dose de potasse, ne pouvaient laisser de doute chez les personnes les plus intéressées à en conserver, ni dans les esprits les plus prévenus, et indiquaient que le changement opéré dans le vin était le résultat d'une altération toute naturelle.

» Mais quelle était cette altération? On m'avait consulté à cet égard. Or, comme dans ces questions spéciales la science consiste surtout à connaître à qui il faut s'adresser pour en acquérir, j'ai examiné le vin au microscope avec M. Pasteur. Il y a reconnu immédiatement et m'a appris à y distinguer dorénavant sans difficulté un ferment spécial organisé, analogue au ferment lactique, si ce n'est identique avec lui; et si j'ai eu de nouveau recours à son obligeance, ce n'a été que pour constater par des observations concordantes avec les siennes que je pouvais à mon tour transmettre fidèlement les notions que je venais d'acquérir.

» Le ferment spécial que je n'ai pas seulement observé dans le vin de M. Serres-Solignac, mais dans beaucoup d'autres altérés comme les siens, se présente sous la forme de petits filaments droits d'une longueur égale environ au diamètre d'un grain de levûre; leur propre diamètre est environ dix fois plus petit. Quand ils sont en masse et suspendus dans un liquide exposé au soleil, ils se distinguent, par leur apparence nacrée, des globules de levûre ordinaire, qui, dans les mêmes circonstances, présentent un aspect terne.

» Quelle est la nature spéciale de ce ferment? est-ce réellement celui qui, d'après M. Pasteur, coïncide avec toutes les fermentations lactiques? Pour essayer de le savoir, j'ai d'une part exécuté quelques expériences avec ce ferment lui-même, et j'ai de l'autre examiné analytiquement les vins altérés.

» Une petite quantité de ces filaments, recueillis sur un filtre et mis avec de l'eau de levûre, du sucre et de la craie, a manifesté au bout de deux jours les phénomènes d'une fermentation lactique, qui est du reste passée rapidement à l'état de fermentation butyrique. J'ai pu dans cette circonstance vérifier l'exactitude des observations de M. Pasteur sur la coïncidence qui existe entre l'apparition des vibrions, qu'il a décrits, et l'acide butyrique. Dès qu'on a eu aperçu quelques individus de cette espèce de vibrions se mouvant dans le champ du microscope, la présence de l'acide butyrique est devenue manifeste. Ces êtres, par la rapidité avec laquelle ils meurent sur

les bords de la goutte où l'oxygène est abondant et vivent au centre même où l'atmosphère réductrice se maintient quelque temps, montrent bien que les conditions de leur existence sont inverses de celles de beaucoup d'autres espèces d'infusoires.

» Dans une autre expérience où le ferment a été mis avec du sucre et de la craie, mais sans eau de levûre, la fermentation est restée presque exclusivement lactique, et ce dernier acide a pu être sans difficulté manifesté dans le produit.

» J'ai exécuté sur le vin altéré quelques expériences qui fort heureusement ont pu devenir comparatives et être faites aussi avec du vin de la même nature, mais non altéré. Une cuvée de ce vin avait été transvasée partie dans des futailles de 350 litres et partie dans un grand tonneau (foudre) de 15000 litres de capacité. Or le premier vin s'était conservé sans altération, tandis que le second était tout à fait tourné, circonstance qui permet d'attribuer à la température, maintenue longtemps élevée dans le vin enfermé dans des tonneaux d'un grand volume, une influence sur l'altération. L'examen comparatif de ces deux vins pouvait donc éclairer sur les résultats de la fermentation anormale subie par celui qui avait été altéré.

» Indépendamment de la différence des propriétés physiques sur lesquelles je ne reviens pas, l'analyse chimique m'a permis d'en constater d'autres non moins saillantes. Ainsi, tandis que le vin non altéré ne contenait pas d'acide acétique, semblable ainsi aux vins ordinaires qui n'en renferment jamais, celui des grandes futailles bien remplies d'où se dégageait encore de l'acide carbonique, et qui dès lors ne pouvait être suspecté avoir éprouvé les phénomènes de l'acétification ordinaire, en contenait des quantités sensibles, environ $1^{gr},5$ par litre.

» Il restait dans les deux vins du glucose dont j'ai essayé de déterminer les proportions en dosant le cuivre du précipité formé par l'ébullition de ces vins avec la liqueur tartro-cuivrique. Dix centimètres cubes de vin non altéré ont fourni $0^{gr},007$ de cuivre; ce qui correspond, en attribuant au glucose la totalité de la réduction exercée par le vin, à $5^{gr},8$ de ce corps par litre. Dix centimètres cubes de vin alteré n'ont réduit que 0,004 de cuivre; ce qui indique seulement 3,3 de glucose par litre.

» La richesse en alcool de ces deux vins était sensiblement la même : ils contenaient, le premier 10,9, et le second 10,7 d'alcool pour 100, ce qui, vu l'incertitude qui accompagne toujours ces sortes d'appréciations, équivaut à l'égalité de titre alcoolique.

» J'ai recherché aussi dans le vin altéré la présence de l'acide lactique, et je suis parvenu à l'extraire et à le caractériser par la forme cristalline de son sel de zinc. Je m'attendais, je l'avoue, à voir le vin non altéré ne point

en fournir pour sa part; mais l'emploi des mêmes procédés m'en ayant aussi montré l'existence dans ce vin, on ne pourrait savoir si la fermentation spéciale éprouvée par le vin altéré était une fermentation lactique que par des dosages comparatifs, dont l'étude plus délicate reste à faire. J'ai retiré aussi de l'acide lactique de plusieurs vins du Midi des années précédentes qui n'avaient jamais été réputés altérés. J'en ai retiré aussi, quoique en quantités beaucoup plus faibles du vin de Mâcon.

» Il semblerait, d'après ces premiers essais, que la présence de l'acide lactique dans les vins serait fréquente et peut-être normale, circonstance qui a lieu d'étonner quand on se rappelle comment les expériences de M. Pasteur ont parfaitement établi, contrairement à l'opinion reçue, qu'il ne s'en produit pas de traces dans la fermentation alcoolique opérée avec la levûre et le sucre. C'est ce que j'ai du reste vérifié par une recherche directe, et d'après le désir de M. Pasteur lui-même, sur le résultat alcoolique d'une fermentation de ce genre qui lui restait de ses anciens essais; je n'en ai pas, comme lui, trouvé la plus petite proportion. Dans le cas où mes expériences ultérieures confirmeraient la présence constante de l'acide lactique dans les vins, il resterait à déterminer s'il est le résultat de la fermentation alcoolique du liquide spécial qui les fournit, ou bien s'il ne préexisterait pas dans le moût de raisin lui-même.

» On sait que les fermentations lactiques éprouvent le plus souvent des déviations dans leurs allures, et qu'en devenant butyriques elles dégagent de l'hydrogène. J'ai essayé de constater ce caractère dans le vin examiné; mais le mouvement de fermentation que la chaleur de l'étuve a manifestée dans le vin altéré n'a dégagé que de l'acide carbonique; il n'était probablement qu'une recrudescence de la fermentation alcoolique ordinaire. Du vin non altéré qui l'a subie n'a produit aussi que des globules de levûre sans indice de ferment spécial. Du reste l'acide acétique extrait par la distillation du vin altéré ne contenait pas d'acide butyrique.

» Il est permis de supposer que l'espèce d'altération que je viens de signaler n'est pas nouvelle, et c'est peut-être à elle qu'il faut attribuer l'acidité qui pendant l'été se manifeste spontanément dans certains vins sans que l'accès de l'air semble en avoir été la cause.

» Il restera à étudier maintenant les conditions d'existence de ces êtres, et c'est ce que je ferai quand le soutirage des vins me permettra de m'en procurer suffisamment. C'est en connaissant leur manière de vivre qu'on pourra peut-être prévenir leur développement. A cet égard tout est encore à faire, et j'aurais attendu pour faire à l'Académie une communication plus complète, s'il ne m'avait paru utile d'attirer l'attention des propriétaires de vignobles sur des faits qui les intéressent vivement.

» Le Président de la Société d'Agriculture du département de l'Hérault, M. Cazalis-Allut, à qui une expérience de cinquante ans en matière d'œnologie permet de fournir à la science les renseignements les plus précieux, a observé dans ces derniers temps, sur quelques vins, une recrudescence de fermentation alcoolique franche; le trouble qu'elle a produit dans les vins n'a été que momentané, et le vin, complété par elle plutôt que détérioré, avait repris au bout de peu de temps par le repos toutes ses qualités ordinaires.

» L'observation microscopique n'est point en désaccord avec ces assertions, car sur douze échantillons de vins pris dans des points divers du département de l'Hérault, et qui m'avaient été envoyés par M. Serres-Solignac, j'en ai trouvé un qui, trouble et modifié en apparence, ne contenait point de ferment spécial analogue au ferment lactique; mais dix autres en contenaient abondamment et témoignaient que la cause qui les avait altérés avait ainsi une certaine généralité.

» On conçoit quelle importance il y a à connaître la vérité à cet égard. Si le vin est soumis simplement à une recrudescence de fermentation ordinaire, il n'y a qu'à attendre; mais s'il éprouve la fermentation spéciale que je signale, il est probable qu'il ira en se détériorant de plus en plus si elle est intense, à moins que par des collages abondants et des soutirages fréquents on ne parvienne à éliminer les êtres microscopiques dont le développement coïncide avec cette altération spéciale, et qui en sont probablement les agents. Il faudra, dans ce cas, se préoccuper du lavage des vases et de leur purification, avec autant de soin qu'on en emploie pour assainir les lieux où se sont développées des chambrées de vers à soie malades de la muscardine. Or une simple observation microscopique suffit pour trancher la question et permet de constater l'existence de ce ferment spécial avec une entière évidence.

» Qu'on me permette, en terminant, de faire remarquer par un autre exemple toute l'utilité des observations microscopiques dans les questions d'altération des vins. Parmi les échantillons qu'on m'avait adressés comme vins altérés, il y en avait un chez lequel je cherchais de bonne foi le ferment lactique, quand la vue de quelques globules de l'un des ferments acétiques que M. Pasteur étudie en ce moment et qu'il m'a appris à discerner, me fit connaître que le vin était aigri; déduction que son examen a confirmée d'ailleurs.

» Ainsi, plus les faits se multiplient, plus nous voyons devenir intimes les rapports de la chimie avec cette physiologie des êtres microscopiques dont l'étude commence à peine, et qui jouent probablement dans les phénomènes de la nature un rôle des plus étendus. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Éruption du Vésuve; Lettre de* **M. Ch. Sainte-Claire Deville** *à* M. le Président de l'Académie.

« Naples, le 21 décembre 1861.

» L'éruption du Vésuve, dont l'Académie, sur votre gracieuse et bienveillante initiative, vient de m'engager à suivre les progrès, quelque courte qu'elle ait été (la lave a coulé à peine quelques heures), a présenté et présente encore des faits du plus haut intérêt.

» Lorsque mes études seront plus avancées, je me propose de les communiquer à l'Académie avec quelques détails. Aujourd'hui, en vous transmettant deux Lettres qui me sont adressées par deux professeurs de l'Université de Naples, MM. Palmieri et Guiscardi, et qui feront connaître les traits généraux de l'éruption, je me bornerai à vous signaler une circonstance nouvelle, je crois, dans l'histoire des éruptions du Vésuve, à savoir le dégagement de l'hydrogène carboné. J'ai fait, dès le lendemain de mon arrivée, c'est-à-dire le 18 de ce mois, l'analyse des mofettes qui se dégagent en mer, à peu de distance de Torre del Greco et dont parlent les deux narrations ci-jointes.

» J'ai trouvé

Acide carbonique	59,53
Oxygène	0,00
Gaz combustible (azote + hydr. carboné)	40,47
	100,00

» Ce dégagement d'hydrogène carboné est en rapport avec les substances bitumineuses, analogues à celles des sables de la Sicile, qui surnagent audessus de la mer.

» L'observation dont il s'agit a pour moi un intérêt tout particulier, parce que les émanations d'hydrogène carboné, que je considère comme correspondant au dernier terme de l'intensité volcanique, m'avaient jusqu'ici fait défaut dans l'étude d'une éruption proprement dite. Je les trouve enfin, et précisément au moment et au point où elles devaient se présenter, si mes prévisions se réalisaient, c'est-à-dire à la fin de l'éruption et le plus loin possible de l'axe même principal, dans la direction de la fissure (1).

(1) Dans une Lettre écrite le lendemain, 22, à M. Élie de Beaumont, M. Deville insistait sur le même fait dans les termes suivants : « J'ai cru devoir prendre date pour un fait qui » me paraît tout à fait nouveau dans une éruption proprement dite, c'est le dégagement de » l'hydrogène carboné. Vous voyez que cela complète remarquablement la démonstration de » ce que j'ai dit, il y a six ans, sur le rôle relatif des divers ordres d'émanations. »

» Je reviendrai plus tard sur ce fait, comme aussi sur l'étude des autres fumerolles de la lave : étude que je poursuis avec l'aide, bien précieuse pour moi, d'un jeune savant très-distingué, mon ancien élève et mon ami, M. Ferdinand Fouqué, qui s'est spontanément offert pour m'accompagner dans ce voyage. »

Lettre de **M. Palmieri.**

« Observatoire du Vésuve, 16 décembre 1861.

» Jusqu'au 7 du mois de décembre, les aiguilles de l'appareil de variation de Lamont étaient en grande perturbation avec oscillations horizontales et verticales. A midi, mon sismographe électro-magnétique commença à enregistrer de fréquentes secousses de tremblement de terre, lesquelles devinrent presque continuelles pendant la nuit. Le 8, au matin, le tremblement du sol eut lieu sans interruption, avec une intensité variable, de sorte que vers le milieu de ce jour, les commotions se firent sentir même à Naples. Vers les $3^h 30^m$ du soir, les secousses se succédant sans interruption, il se montra, à un mille environ au-dessus de Torre del Greco, sur les territoires de Dedonna et de Brancaccio, une ligne de fumerolles qui se convertit bientôt en une large et profonde fissure, dans laquelle disparut la maison de Dedonna. D'une foule de points de cette fissure sortait une abondante fumée accompagnée de cendres et de lapilli, au milieu de laquelle brillaient des éclairs tortueux, qui produisaient un bruit semblable à la détonation d'un pistolet. En même temps apparurent, comme d'ordinaire, les fragments de lave incandescente et visqueuse, projetés avec violence jusqu'à une hauteur d'environ 500 mètres. Enfin sortit le courant de lave, qui se transformait immédiatement en grosses scories incohérentes, riches en pyroxène, presque dépourvues de leucite, et d'une structure qui méritera certainement votre attention. Cette lave, qui menaçait directement Torre del Greco, s'arrêta vers 11 heures du soir, et la violence des bouches décrut rapidement.

» En même temps, le grand cratère du Vésuve, actif depuis le 19 décembre 1855, reprit une nouvelle force et lança avec une certaine vivacité de la fumée et des cendres.

» Le 9 au matin, les bouches inférieures avaient acquis une activité un peu moindre que celle qu'elles avaient la veille au soir : elles donnaient de forts mugissements auxquels répondait le cratère du Vésuve, en lançant, avec un bruit terrible, des fragments incandescents de lave, des cendres et des lapilli. Vers le soir, la fente répandait à peine quelque éclat, et toute l'activité volcanique parut se concentrer à la cime du cône. Là, du milieu

d'un nuage sombre composé de fumées et de cendres, se détachaient des éclairs très-petits, mais très-brillants, sur lesquels je me propose d'écrire une Note spéciale, parce que les observations d'électricité atmosphérique, faites dans cette circonstance avec mon électromètre comparable à conducteur mobile, ont merveilleusement confirmé les lois et les théories établies par moi, et dont il est question dans le premier volume des *Annales de l'Observatoire du Vésuve.*

» Le sol de la Torre del Greco commença à s'élever au-dessus du niveau de la mer au moment même de l'éruption et continua pendant deux autres jours, de sorte que la partie de la ville qui se trouve bâtie sur les laves compactes de 1794 eut à souffrir de grands dommages par suite de ce soulèvement qui, en brisant la masse de la lave, fendait aussi les édifices qu'elle supporte. Les eaux de puits n'ont pas tari cette fois, mais se sont accrues comme s'accroît encore celle de la fontaine publique : de nouvelles sources ont paru au bord de la mer. Mais dans toutes ces eaux bouillonne une grande quantité d'acide carbonique, lequel sort encore actuellement du fond de la mer, où il a détruit un grand nombre de poissons.

» Le sismographe et l'appareil de variation revinrent au calme le 10 après l'apparition des grandes mofettes de la Torre del Greco ; deux fois ils reprirent leur mouvement en faisant craindre de nouveaux désastres, mais tout s'est réduit à d'abondantes émissions de vapeurs et de cendres par le grand cratère et à de médiocres détonations, des blocs incandescents et de faibles éclairs. Vous pourrez examiner par vous-même le reste, et quand vous monterez sur la cime du cône, vous trouverez que la pointe de 1850 a disparu et s'est abîmée en cette occasion, et qu'enfin la pointe du Palo est entièrement recouverte par les laves de 1857. »

Lettre de M. Guiscardi.

« J'avais l'intention d'adresser à Paris une Note sur la récente éruption du Vésuve, dont la fin se confond déjà avec la période d'intensité maxima, tant elle a peu duré. Mais votre arrivée à Naples, d'autant plus agréable qu'elle était moins attendue, rend ma relation inutile, et je me bornerai à vous raconter les faits que j'ai observés jusqu'au moment de votre arrivée.

» Vous savez que l'éruption a commencé, le 8 de ce mois, vers les 4 heures du soir. Une heure environ auparavant, on avait ressenti à Naples une secousse de tremblement de terre. Pendant la nuit, on n'aperçut de Naples que des scories incandescentes projetées, en même temps qu'une grande quantité de cendres, par plusieurs bouches situées sur la pente inférieure du volcan et manifestement alignées entre elles, et, plus bas encore, une traînée

lumineuse, mais moins brillante, et qui ne pouvait être attribuée qu'à un courant de lave. Les bouches et les laves paraissaient dirigées vers Torre del Greco.

» Le lendemain, vers 7 heures du matin, je m'y rendis en compagnie du professeur Palmieri. A Portici, nous trouvons déjà les cendres, et à la Torre, les constructions, des deux côtés de la route, étaient fissurées du haut en bas. En tournant à gauche pour aller aux nouvelles bouches, et le long de la rue qui est perpendiculaire à la voie principale, j'observai au pied des édifices des fentes qui, en général, se poursuivaient dans la même direction et devenaient plus grandes à mesure que nous nous éloignions de la ville. Nous trouvâmes que les laves de 1794 avaient aussi été fissurées, et, en quelques points, recouvertes par la lave nouvelle et une couche de cendres fraîchement tombées. Arrivé aux bouches, je les trouvai alignées à peu près du N.-E. au S.-O. (1) : mais il était impossible de déterminer exactement la direction, à cause des tourbillons de cendres et de scories qui s'échappaient de quatre ou cinq bouches.

» Les scories et les cendres déjà rejetées, et qui continuaient à tomber, avaient déjà formé une colline allongée à l'extrémité de laquelle était un cratère échancré, que l'on pouvait observer, parce que cette bouche ne projetait qu'à de longs intervalles. La plus éloignée de l'origine de l'éruption était précédée de deux grandes fumerolles : la vapeur d'eau, dans laquelle on sentait distinctement l'odeur de l'acide sulfureux, sortait de petites dépressions.

» Le bruit qui accompagnait l'émission des cendres et des scories était le même que dans toutes les éruptions du Vésuve, et je ne vous en parle pas. Les gros fragments de scories précédemment tombés se voyaient à une grande distance des bouches, et conseillaient de s'en tenir éloigné. Néanmoins je voulais atteindre la bouche la plus élevée, dont l'énergie éruptive était faible ; mais j'en fus empêché par l'émission d'une énorme quantité de pierres incandescentes qui eut lieu au moment où nous étions fort près des bouches. Les tourbillons de cendre noire étaient fréquemment traversés par un éclair auquel succédait une légère détonation ; de temps à autre, le grand cône répondait par ses mugissements à ceux des bouches inférieures : mais il n'est pas facile de dire s'ils étaient synchroniques. La fumée qui sortait de son cratère se chargea de cendres vers les 10 heures.

» Sa bouche la plus élevée est profondément creusée dans une colline de tuf.

» La colline est située au-dessous des *Piane,* au bord desquels se trouve

---

(1) On a déterminé plus tard cette direction qui est l'E. 20° N. de la boussole.

la bouche de 1794, et, par conséquent, l'éruption a eu lieu dans la région de la Somma.

» Les strates du tuf n'étaient pas dérangés : dans le haut, on ne voyait ni fente ni faille ; dans la partie inférieure, il y avait une fissure qui s'élargissait vers le bas et qui ne m'a pas paru avoir plus de 2 mètres de longueur. Elle est alignée dans la direction même de la colline et je crois qu'elle est un reste de la fissure primitive.

» La lave a-t-elle été contemporaine de la formation de la colline qui porte ces bouches? S'est-elle produite avant ou après? C'est ce que je ne crois pas qu'on puisse affirmer. Quand j'ai vu la lave, elle avait cessé de couler.

» Les nouvelles bouches cessèrent de projeter ce jour même ou la nuit suivante, et le grand cône fut pendant un jour en activité, lançant des cendres et des scories incandescentes. Le samedi 14, la *Pointe de* 1850 s'est écroulée.

» Le lendemain 15, je retournai à Torre del Greco, avec les professeurs Palmieri et Napoli. M. Palmieri attira mon attention sur l'eau qui inondait tout l'espace autour de la fontaine du pays. Au bord de la mer, l'acide carbonique se dégageait de la lave de 1794, et, dans la mer même, produisait un fort bouillonnement. Sur les laves qui forment un escarpement vertical le long de la côte, M. Palmieri me fit observer au-dessus du niveau des eaux une zone blanchâtre. Nous nous embarquâmes et en mesurâmes la hauteur qui est de $1^{m},12$. Cette zone est couverte de balanes, de fissurelles, de patelles, de mytilus, d'huîtres, d'anomies, etc., et aussi de corallines et de sphærococcus. Il ne peut donc rester aucun doute sur le soulèvement de la côte, et nous l'avons suivi en mer depuis la Torre del Greco jusqu'à la Torre di Bassano. En s'éloignant, la hauteur de la zone soulevée diminue et n'est plus que de 3 décimètres à Torre di Bassano. Nous nous sommes assurés qu'au delà la mer bat la côte sur la même ligne qu'auparavant, et que, de l'autre côté, vers Naples, tout s'est passé de la même manière. Nous traversâmes l'endroit du bouillonnement d'où l'acide carbonique se dégageait fortement, comme aussi d'une foule de points voisins. La surface de la mer, à une certaine distance de ce lieu, et plus au large, était couverte d'une écume jaunâtre que M. Napoli a recueillie dans l'intention de l'étudier. Au fond de la mer, il y avait des poissons morts, ainsi que des sèches, etc.

» Les deux grandes fumerolles dont nous avons précédemment parlé étaient, le 15 décembre, à peu près dans le même état que le premier jour

où je les vis : au milieu de la vapeur d'eau se dégageait une odeur trè-faible que je ne pourrais rapporter avec une complète certitude à l'acide chlorhydrique.

» Quant aux autres émanations gazeuses, outre la vapeur d'eau, on distinguait tantôt l'acide sulfureux, tantôt l'acide chlorhydrique, et souvent dans la même fumerolle, par bouffées. Dans les produits de sublimations, le soufre était bien abondant, et partout où il avait cristallisé sur les scories, le gaz noircissait l'argent. En quelques points, on observait les chlorures alcalins rougis par le mélange du chlorure de fer : peut-être y a-t-il aussi un peu de gypse, et en un point qu'il était impossible d'approcher, on distinguait quelque chose de noirâtre et de brillant, probablement la tenonte ou l'oligiste. »

Lettre de M. P. de Tchihatchef *à* M. Élie de Beaumont.

« Naples, le 23 décembre 1861.

» En réponse à votre aimable Lettre que j'ai été heureux de recevoir ce matin, je m'empresse de vous communiquer les quelques observations que j'ai été dans le cas de faire depuis l'époque à laquelle se rattache ma dernière Lettre (1). L'activité des nouveaux cratères latéraux qui s'étaient ouverts le 8 décembre n'a duré qu'environ trois jours, car, le 12 décembre, toute éjection de matières solides avait cessé, et les colonnes de fumée qui, pendant les journées des 8, 9, 10 et 11 étaient très-appréciables à Naples, n'étaient plus perceptibles de cette ville. Pendant tout ce temps, le cratère central du Vésuve ne laissait voir que de légères bouffées de fumée; mais après une journée très-pluvieuse (le 16 décembre) qui venait d'interrompre une longue série de journées magnifiques, le 17 décembre, à environ 8 heures du matin, ce cratère lança des colonnes de fumée très-épaisses dont l'émission dura jusqu'à environ 9 heures du soir (du même jour). Toute la journée du 17 le ciel était parfaitement serein et l'air calme avec une très-légère brise de N.-E; on avait senti dans le massif même du Vésuve, et nommément à l'Observatoire météorologique, quelques secousses qui demeurèrent insensibles pour Naples. Entre 5 et 6 heures du soir (le 17), les énormes et magnifiques masses globulaires de fumée offrirent de curieux phénomènes d'électricité : de temps à autre elles se trouvaient traversées par des éclairs soit en lignes brisées ou zigzag, soit en étincelles isolées. Le 18 décembre, entre 3 et 4 heures de l'après-midi, la

(1) Voyez le *Compte rendu* de la séance du 16 décembre, p. 1090.

fumée du cratère central apparut pendant une heure ou deux seulement et puis s'évanouit peu à peu. Le 19 décembre, la matinée était pluvieuse avec un vent de S.-O., mais vers les 5 heures de l'après-midi, le temps devint parfaitement beau; or, cette fois encore, se manifesta la curieuse coïncidence entre l'état atmosphérique et l'activité du Vésuve, car, vers les 5 heures de l'après-midi, les colonnes de fumée recommencèrent à jaillir du cratère central et ne se dissipèrent que vers les 8 heures du lendemain matin. Le 22 décembre, je me rendis, accompagné de M. Guiscardi, professeur de zoologie à l'Université de Naples, à Torre del Greco pour examiner les cratères formés le 8 décembre. Cette fois j'ai pu me former une idée plus précise de leur position ainsi que de tous les phénomènes qui se rattachent à ces cratères et que naturellement je n'avais fait qu'entrevoir le jour où je vous en rendais compte, parce que, me trouvant alors au milieu même de l'éruption, j'étais dans des conditions très-peu favorables aux observations. Les cratères, dont le nombre peut être évalué de neuf à douze, selon qu'on considère comme isolées ou bien ne formant qu'une seule toutes ces excavations infundibuliformes séparées les unes des autres par des parois plus ou moins distinctes, se trouvent échelonnées sur une ligne orientée en moyenne de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O. Le cratère situé à l'extrémité E.-N.-E. et le plus rapproché de l'ancien cratère qui en 1794 vomit la lave si fatale à Torre del Greco, se trouve à environ 500 à 600 mètres au S.-S.-O. de cet ancien cratère, en sorte que toute cette série de nouvelles bouches peut être considérée comme se trouvant sinon sur la même fissure d'où est sortie la lave de 1794, tout du moins sur une fissure presque parallèle à celle de 1794 et se trouvant à très-peu de distance au S.-E. de cette dernière. Aussi les laves de la nouvelle éruption se confondent et s'enchevètrent tellement avec celles de 1794, que, lorsque les premières auront subi pendant quelques années les influences atmosphériques et auront perdu l'aspect de fraîcheur qui peut les faire distinguer aujourd'hui des laves de 1794, cette distinction deviendra d'autant plus difficile, que la comparaison minéralogique des laves de ces deux époques présente la plus parfaite ressemblance, étant également caractérisées par une grande richesse en pyroxène et l'absence, ou du moins la rareté, des cristaux de leucite. A cette occasion, je me permettrai une observation qui fait ressortir d'une manière assez piquante les services que se prêtent mutuellement les sciences naturelles : en effet, c'est à l'aide de la *botanique* que le géologue pourra distinguer le mieux les laves de 1794 de celles de 1861, car la surface externe de toutes les laves vésuviennes se recouvre, au bout de

cinq à six années après leur émission, d'un lichen très-caractéristique connu sous le nom de *Stereocaulon Vesuvianum*, en sorte que pendant cinq ou six années les laves de ces deux époques, devenues parfaitement impossibles à distinguer, peuvent être reconnues au premier coup d'œil, à l'aide de ce simple caractère botanique.

» Dans ce moment, les laves de 1861 sont presque complétement refroidies. Il n'en est point de meme des cendres qui revêtent les parois internes et même externes des cratères. Quant aux colonnes de fumée que ces derniers exhalent encore, elles sont supportables et je les ai partout respirées sans de graves inconvénients, même au fond des cratères. Ces exhalaisons paraissent être principalement composées d'acide chlorhydrique et par-ci par-là d'acide sulfurique; souvent ces deux acides semblent changer de place et se substituer l'un à l'autre. Les parois extérieures et intérieures des cratères sont colorées en blanc, jaune, rouge, bleu et vert par de nombreuses efflorescences de chlorures de fer, de potasse, de cuivre et de sodium (sel de cuisine), de fer oligiste, de sulfate de chaux, de soufre, etc. Parmi les blocs rejetés par les nouveaux cratères, mais empruntés aux tufs provenant des éjections du Somma (et par conséquent d'une époque antérieure à la formation du cône central du Vésuve), j'ai observé des blocs de dolomie contenant des aiguilles d'arragonite; la dolomie, très-blanche, paraissait avoir été rendue un peu friable tout en conservant sa cassure conchoïde.

» Lorsque je fus de retour à Torre del Greco, je descendis vers la côte de la mer, et, avant de l'atteindre, je me suis arrêté devant la grande fontaine de la ville qui offrait un phénomène remarquable. Au lieu (comme cela s'observe presque à toutes les éruptions du Vésuve) de perdre de son eau, la fontaine en a reçu au contraire un tel accroissement, qu'elle a débordé et inondé les ruelles limitrophes; l'eau est devenue acidulée, et l'on voit l'acide carbonique non-seulement s'échapper à travers la nappe d'eau en bulles nombreuses, mais encore le gaz forme-t-il une espèce de nuage au-dessus du sol non inondé où une allumette s'éteint immédiatement à 1 décimètre au-dessus du sol. En descendant vers le rivage, je vis sur plusieurs points la mer bouillonner fortement à cause du dégagement violent de l'acide carbonique; cependant en recueillant et goûtant l'eau d'un ruisseau qui débouche dans la mer, je trouvai le goût non acidule, mais rappelant plutôt celui de l'hydrogène carboné. C'est aussi l'odeur de ce gaz qui domine non-seulement sur le rivage, mais encore dans les rues qui remontent vers Torre del Greco.

» Je suis d'autant plus porté à admettre que dans ces parages aux exhalaisons d'acide carbonique se mêlent celles du gaz hydrogène carboné, que c'est la présence du dernier qui seule pourrait expliquer un phénomène qui a été constaté par les habitants, et dont M. le professeur Guiscardi m'a assuré devoir admettre la parfaite véracité, savoir : l'apparition de petits jets de flammes qui auraient plusieurs fois jailli des crevasses et fissures dont les rues de Torre del Greco sont sillonnées; or la présence de l'hydrogène carburé expliquerait ce phénomène que la présence exclusive de l'acide carbonique rendrait au contraire impossible.

» Un autre phénomène fort remarquable que j'ai eu l'occasion de constater sur le littoral de Torre del Greco, c'est le soulèvement de ce littoral sur une distance considérable. Je m'empresse d'ajouter que le mérite d'avoir pour la première fois signalé ce fait important appartient à M. Palmieri, directeur de l'Observatoire vésuvien, et à M. Guiscardi, qui l'avait fait connaître il y a quelques jours, et qui avaient annoncé dans le journal *la Patria* du 19 décembre (et dans d'autres journaux) que le sol de Torre del Greco s'est exhaussé de $1^{m},12$. Voici de quelle manière j'ai pu constater la vérité de cette découverte. Tant au N.-E. qu'au S.-O. de Torre del Greco et nommément de l'endroit où le dégagement des gaz fait bouillonner la mer, on voit les rochers de lave qui la bordent présenter à leur partie inférieure une zone ou bande non interrompue qui indique la portion émergée, vu que cette bande est blanchie par des myriades de Mollusques et de Zoophytes vivant exclusivement dans la mer et ne s'élevant jamais au-dessus du niveau de cette dernière, savoir : *Mytilus*, *Balanus*, *Anomia*, *Sphærococcus*, *Corallina officinalis*, *etc.* Or cette bande se trouve en ce moment au moins à 1 décimètre au-dessus du niveau de la mer et s'étend à peu près sur une ligne de 2 kilomètres.

» Je terminerai ma relation par l'annonce d'un réveil assez violent du cratère central du Vésuve, coïncidant cette fois encore avec un brusque changement atmosphérique. Lorsque je quittai (le 22 décembre) la montagne pour descendre à Torre del Greco et retourner à Naples, j'observai que le sommet du Vésuve commençait de nouveau à lancer d'épaisses colonnes de fumée. La nuit le temps devint orageux, et le matin (23 décembre) j'appris avec étonnement que la cendre tombait dans les rues de Naples, ce qu'on n'avait pas vu depuis bien longtemps; j'ai pu immédiatement constater le fait en recueillant la cendre sur le balcon de mon hôtel. Dans ce moment le temps est très-mauvais, il pleut, le ciel est couvert de cumulo-stratus foncés, et le Vésuve complétement enveloppé d'épais nuages : j'i-

gnore ce qui s'y passe, mais je ne tarderai pas à l'apprendre. Pour le moment, le seul fait bien constaté, c'est que depuis cette nuit le Vésuve a dû vomir une masse extraordinaire de cendres.

» Je n'ai pas encore eu l'occasion de voir M. Charles Deville, qui est ici depuis quatre jours. Je suis d'autant plus charmé de son arrivée, que personne mieux que lui ne pourra vous tenir au courant des faits et gestes du Vésuve, qui a déjà été pour lui l'objet de si beaux travaux. »

ASTRONOMIE. — *Passage de Mercure sur le Soleil; remarques de* M. **Valz** *à l'occasion d'une communication faite par* M. Le Verrier, *concernant les tentatives d'observation du passage faites à Marseille.*

« J'ai lu avec surprise dans les *Comptes rendus* du 25 novembre, que M. Le Verrier avait donné communication d'une observation intéressante du passage de Mercure à Marseille; car j'avais aussi vu Mercure au même instant, et n'y avais pas trouvé assez d'importance pour en faire l'objet d'une communication digne d'intérêt. Il y avait donc quelque méprise. En effet, il est dit : « Pour comprendre l'intérêt de cette observation, il faut se » rappeler que dans les Tables anciennes, le contact dont il s'agit eût dû » avoir lieu pour Marseille à $9^h 37^m 40^s$.... Or, quand M. Simon a vu Mer» cure (à $9^h 30^m 20^s$) l'instant assigné par les anciennes Tables était déjà » dépassé de $1^m 40^s$. » Ce qui est une erreur manifeste, puisque, loin d'être dépassé, cet instant était au contraire anticipé de $7^m 20^s$, et on ne saurait admettre d'erreur sur le temps de l'apparition de Mercure, car les journaux de Marseille du lendemain du passage la donnaient pour l'observatoire à $9^h 29^m$. Du reste, cette double désignation d'un même instant, par le même observateur, n'indique guère d'exactitude dans la détermination du temps. Les mêmes journaux annonçaient encore que Mercure a été aperçu à l'observatoire sur le Soleil à la place indiquée par la théorie; mais puisque aucune observation régulière n'avait pu être faite, comment donc pouvoir le savoir?

» Le mauvais temps ayant rendu les observations du passage de Mercure assez rares, voici celle de M. Bulard, qui est parti pour aller observer l'éclipse totale de Soleil dans l'intérieur de l'Afrique : deuxième contact intérieur à $9^h 28^m 28^s$ en temps de Paris, vu que la longitude $3^m 22^s,6$ diffère de celle d'Alger. »

PATHOLOGIE. — *Morsure de Céraste ou Vipère cornue* (Cerastes ÆGYPTIACUS) *suivie de la paralysie du mouvement, avec exagération de la sensibilité, de la moitié du corps opposée à celle de la morsure ; par* **M. Guyon.**

« Le sujet de cette observation est l'Arabe Ali-ben-Séga, de l'oasis de Laghouat (1), où il exerçait les fonctions de distributeur des eaux (2).

» Cet homme est mordu par un Céraste sur le dos du pied droit, et il ressent aussitôt une vive douleur. C'était le 8 mai 1857, à 2 heures de l'après-midi.

» Les morsures du Céraste sont fréquentes à Laghouat, de sorte qu'Ali-ben-Séga était fort au courant de ce qui se fait en pareil cas. Le premier moyen alors employé est une ligature au-dessus de la morsure. Ali-ben-Séga se fait donc, aussitôt après la morsure, une ligature au-dessus; il eût pu la faire au bas de la jambe, mais il la fit au-dessus du mollet. Après quoi, le blessé essaye de se rendre à sa demeure, assez éloignée du lieu où il était; mais, après avoir parcouru une distance d'environ 500 mètres, il se sent trop faible pour continuer sa route à pied, et il monte sur un cheval mis à sa disposition par un de ses amis.

» Arrivé chez lui, Ali-ben-Séga s'administre une dose d'huile d'olive qui provoque un vomissement. Une incision est pratiquée, par un ami, sur le trajet des deux crocs; puis le pied est entièrement mis dans l'abdomen, *tout chaud*, d'un chien tué à cet effet. Alors Ali-ben-Séga ne se plaignait pas. La nuit suivante, jusqu'au lendemain 9, vers 10 heures du matin, il est tenu éveillé par le bruit de plusieurs tambourins. Ce bruit cessant, il s'endort, et son sommeil dure une heure environ. A son réveil, grand trouble de l'intelligence. Le malade ne reconnaît pas les personnes qui lui parlent; il ne répond que vaguement aux questions qu'on lui adresse (3). Cet état durait depuis deux heures lorsque tout à coup il se lève sans l'aide de

---

(1) L'oasis de Laghouat est à 120 lieues au sud d'Alger, et par le méridien de cette ville.

(2) Elles consistent à faire, entre les propriétaires de l'oasis, une égale distribution de ses eaux.

(3) Chez deux Arabes qui avaient été mordus par des Cérastes, en arrachant des touffes d'*alpha*, il y eut, la nuit suivante, avec des mouvements convulsifs, *délire, rêvasseries*. (Dr T. Tisseire, *Études sur la Vipère cornue de l'Algérie du sud*, p. 40; Alger, 1838.)

L'*alpha*, où le Céraste est si commun, croît dans les lieux rocailleux. C'est la *Stipa tenacissima*, Lin., si recherchée pour la confection de paillassons et de cordages.

personne, et fait sa prière accoutumée. Or, on sait combien cette prière exige de positions et de mouvements de toutes sortes (1).

» La soirée se passe bien. La nuit, le malade est encore tenu éveillé, comme pendant la précédente, par le bruit de plusieurs tambourins. Ce bruit est continué aussi, comme la veille, jusqu'au lendemain 10, à la même heure. Alors le malade s'endort, et son sommeil dure environ deux heures. A son réveil, réapparition de tous les symptômes cérébraux observés la veille.

» Dans la soirée, vers 6 heures, Ali-ben-Séga est vu, pour la première fois, par un médecin européen, le Dr Bertrand, médecin militaire. C'était, par conséquent, plus de quarante-huit heures après la morsure. Alors, tuméfaction du pied et de la moitié inférieure de la jambe droite, avec rougeur érythémateuse du pourtour de la plaie. Le pouls est fort, sans être fréquent; face colorée, pupille dilatée. Le malade venait de manger avec appétit, et il répond, avec assez de précision, aux questions qu'on lui adresse.

» Selon l'usage établi chez nous, de l'emploi de l'ammoniaque dans la morsure de la vipère, on administre une potion ammoniacale, et on prescrit un purgatif et des applications résolutives.

» Le lendemain 12, sommeil après lequel ne se reproduisent pas les phénomènes des jours précédents; seulement on remarque, pour la première fois, avec un léger voile de stupeur sur la figure, un embarras dans la parole et une certaine difficulté dans les mouvements des membres supérieur et inférieur du côté gauche, mais avec maintien de leur sensibilité. Cette sensibilité semble même augmentée dans le membre supérieur ou thoracique.

» Trois jours après, le 15, la paralysie avait fait des progrès : les deux membres, thoracique et abdominal, ont entièrement perdu leurs mouvements, en conservant toujours leur sensibilité. Les fonctions digestives se font bien, aucun trouble cérébral ne se fait remarquer.

» A partir du même jour, 15, la tuméfaction et les autres phénomènes

---

(1) D'abord debout, tourné vers l'Orient, et les mains placées derrière les oreilles, le pouce en dessous et l'index au-dessus de ces organes, le musulman tombe ensuite sur les genoux, puis la face contre terre, les mains alors appuyées sur le sol, par leur face palmaire. Après quoi, reprenant aussitôt sa première position, il recommence les mêmes inflexions qu'il répète jusqu'à ce qu'il en ait accompli le nombre prescrit par le *Coran*.

locaux se dissipèrent graduellement, et, le 28 du même mois, la plaie était complétement cicatrisée.

» Un mois s'était écoulé depuis la blessure lorsque apparut, à la partie postérieure et moyenne de la jambe paralysée, une pustule qui acquiert, en deux jours, le diamètre d'une pièce de 1 franc; le fond en est formé par une escarre grisâtre, d'environ 2 millimètres d'épaisseur. Quelques jours après, apparition de plusieurs autres pustules, mais toutes plus petites que la première, et sans escarres, à la partie supérieure et postérieure de la tête.

» Vers le milieu du même mois (juin), une nouvelle pustule apparaît encore sur la jambe paralysée, à un travers de doigt au-dessus de la première, alors en voie de guérison. La dernière n'offrait aucune apparence de gangrène, aucun signe de mauvais caractère.

» Sur la fin du mois précité, la cuisse commence à exécuter des mouvements sur le bassin. Ces mouvements sont fort légers; ils s'accrurent en étendue, mais fort lentement, dans le cours du mois suivant, mois de juillet.

» A la date du 14 août, l'état général du malade, au point de vue physique et intellectuel, était rentré dans l'ordre normal, sauf la lésion, toujours persistante, des membres du côté gauche.

» (Suivent des détails sur la paralysie.)

» L'observation que nous venons de rapporter, et l'Académie sans doute l'a remarqué, offre un haut intérêt à raison de la paralysie apparue du côté opposé à celui de la morsure. Cependant, ce n'est pas la première fois que pareille paralysie se présente dans une morsure de reptile : dès 1834, nous en avons fait connaître trois semblables observées après la morsure de la vipère Fer-de-Lance (1), et, depuis, M. le Dr Rufz en a signalé deux autres observées par suite de la morsure du même reptile (2). La science possède donc aujourd'hui six cas de paralysie siégeant sur le côté du corps opposé à celui de la morsure, savoir :

» Cinq par suite de la morsure de la vipère Fer-de-Lance (*Bothrops lanceolatus*), et un par suite de la morsure du Céraste ou Vipère cornue. A ces six cas, nous pouvons ajouter celui observé par Fontana, après la morsure d'une Vipère aspic. Nous devons pourtant faire remarquer que Fontana ne dit pas si la paralysie était, ou non, du côté du corps opposé

---

(1) Guyon, *Des accidents produits chez l'homme, et dans les trois premières classes des animaux vertébrés, par le venin de la Vipère Fer-de-Lance*; Montpellier, 1834.

(2) Dr Rufz, *Enquête sur le Serpent de la Martinique*, etc., Obs. VIII, p. 269, et Obs. IX, p. 271; Paris, 1860.

à celui de la morsure, mais nous sommes autorisé à supposer qu'il en était ainsi, d'après les six autres que nous venons de mentionner.

» Voici, du reste, les propres paroles de Fontana sur le fait dont il est question :

« Une femme de Toscane qu'une Vipère avait mordue au petit doigt, » après bien des accidents, est devenue paralytique de tout le côté droit, » sans jamais avoir pu guérir. »

» (Fontana, *Traité sur le venin de la Vipère,* etc.; Florence, 1766.)

» Fontana, en laissant ignorer le côté du corps sur lequel avait porté la morsure, laisse ignorer aussi l'état de la sensibilité dans la paralysie ou l'hémiplégie de la femme de Toscane, mais nous pouvons le soupçonner d'après ce qu'elle était dans les six cas que nous avons rapportés. Or, dans ces six cas, la sensibilité était restée étrangère à la paralysie; elle se trouvait même augmentée ou exagérée chez l'Arabe Ali-ben-Séga, ainsi que nous l'avons mentionné plusieurs fois dans son observation.

» Des paralysies ou de l'œil, ou de la langue seulement, ont été mentionnées dans la relation de morsures de différents serpents, tels que notre Vipère commune (1), celle de la Martinique ou Bothrops lancéolé (2), le serpent à coiffe ou Cobra de Capello (3), le Bungar ou boa de Russel (4). Or, il est permis de soupçonner que quelques-unes de ces paralysies s'accompagnaient d'une paralysie des membres qui aura échappé aux observateurs. Je n'insiste pas sur ce point, me hâtant de revenir, pour terminer, à l'observation d'Ali-ben-Séga.

» Comme l'Académie a pu le remarquer encore dans cette observation, des pustules, dont une de mauvais caractère, ont apparu sur le côté paralysé, et cette apparition a eu lieu à une époque où l'on pouvait considérer comme entièrement accomplie l'action du venin. C'est un phénomène sur lequel nous ne serions pas revenu s'il ne s'était déjà présenté dans une autre morsure de serpent : nous voulons parler d'une gangrène du gros orteil du pied droit survenue chez un habitant de la Martinique (de la famille Motte-Groust, du Gros-Morne), comme il touchait à la guérison d'une morsure de vipère Fer-de-Lance, à la main gauche; telle en fut la gravité, que le malade y succomba. (D[r] Rufz, *Op. cit.*, p. 93.)

---

(1) D[r] Prina.

(2) D[rs] Blot, Guyon, Rufz.

(3) Duffin.

(4) Russel.

» Maintenant, que penser des gangrènes dont nous venons de parler, de ces gangrènes survenues plus ou moins longtemps après la première action du venin? On pourrait y voir le produit de ses dernières parcelles éliminées par l'organisation, et ce serait alors une action secondaire qui serait, pour la surface ou périphérie du corps, l'analogue de l'action première exercée sur les organes centraux. Je renvoie au Dr Lenz pour d'autres effets consécutifs, non moins curieux, observés par suite de la morsure de la vipère d'Allemagne (*Coluber berus*), sur une femme du nom d'Artla. (*Archives de Médecine*, juillet 1831, t. XXVI, p. 411.) »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences physiques de 1862, question concernant l'hybridité dans les végétaux.

Ce Mémoire, accompagné d'un Atlas colorié, a été inscrit sous n° le 1.

L'Académie reçoit encore un Mémoire adressé de Bonn et destiné au concours pour le grand prix de Sciences physiques de 1862, question concernant le système nerveux des poissons.

Ce Mémoire, qui porte pour titre « Anatomie comparée de l'encéphale des poissons », et est accompagné d'un Atlas, a été inscrit sous le n° 1.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet deux Mémoires destinés au concours pour le prix du legs Bréant : l'un de *M. Reed*, de Londres, sur un moyen supposé propre à prévenir l'invasion du choléra ; l'autre de *M. W. Jenkins*, sur un remède contre cette maladie.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale.)

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur le mouvement du plan d'oscillation du pendule ; par* M. Edm. Dubois.

(Commissaires, MM. Poncelet, Delaunay, Hermite.)

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet le Rapport suivant fait à la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de Poligny (Jura) par le Secrétaire perpétuel de la Société, **M. Bertherand**, *sur la découverte d'ossements fossiles près de Poligny (Jura).*

(Commissaires, MM. Valenciennes, d'Archiac.)

« On vient de trouver dans une tranchée du chemin de fer en exécution aux environs de Poligny, des débris d'un énorme Saurien. Avec beaucoup de soins et de précautions, on a pu obtenir trois phalanges onguéales de 8 à 12 centimètres de longueur, plusieurs autres phalanges avec surfaces articulaires très-nettes, une partie des os du tarse et du métatarse, deux vertèbres réunies et quantité de fragments.

» La dimension des os recueillis est telle, qu'on ne peut assigner à l'animal restauré moins de 30 à 40 mètres de longueur.

» C'est à la fin de l'époque triasique que cet énorme lézard a vécu, car ses restes se trouvent dans une des couches supérieures du keuper, visiblement placé sous les grès de l'infra-lias. Il est à remarquer que cette formation, qui renferme dans nos contrées les gypses et les sels gemmes, se montre presque partout très-pauvre en restes organiques, et que dans le Jura en particulier, ce terrain a été regardé par tous les géologues qui l'ont étudié comme dépourvu de fossiles. Cependant il y a quelques années que M. Pidancet, géologue franc-comtois, a trouvé dans les mêmes couches de très-gros ossements qu'il a déposés au Musée de Besançon et qu'il considère comme appartenant à la même espèce.

» De plus, il y a quelques mois que l'on a recueilli près de Domblans (Jura), à l'ouverture d'une tranchée dans le même terrain, un fragment d'os de la même nature, et M. Lauckardt, employé au chemin de fer, a pu observer des ossements beaucoup plus gros que leur fragilité ne lui a pas permis de recueillir.

» Ces faits démontrent qu'à la fin de l'époque triasique, vivaient dans nos contrées une ou plusieurs espèces de Reptiles monstrueux bien différents de ceux qu'on a signalés dans les terrains plus modernes.

» Une découverte non moins intéressante vient encore d'être faite, mais dans un terrain bien plus récent que le keuper, c'est celle d'ossements d'Éléphant (*Elephas primigenius*) et de Cerf; parmi ces ossements se trouvent deux molaires d'une belle conservation.

» Ce gîte ossifère est une couche de vase sableuse contenant des cailloux

de quartz roulés et de nombreux débris de coquilles lacustres et terrestres, mais dans laquelle on ne trouve aucune trace pouvant faire supposer la présence de l'homme. Cette couche repose sur un dépôt confus qui est évidemment d'origine glaciaire.

» En effet, cailloux polis et striés, arrondis ou anguleux, de grosseur et d'origines très-diverses, enchâssés sans ordre dans un limon vaseux ou sableux formé aux dépens des marnes et des grès de l'infra-lias sous-jacent, puis défaut de triage général dans l'ensemble : tels sont les caractères de ce dépôt, tels sont aussi les caractères des moraines formées de nos jours encore par les glaciers des Alpes.

» Sous la couche ossifère, on voit une couche argileuse, bleuâtre, un peu tourbeuse, dans laquelle on trouve des débris de végétaux et de coquilles terrestres. Un dépôt plus moderne, meuble, ferrugineux et manganésifère, qui n'est autre que l'argile formant le sous-sol de la Bresse, recouvre la couche précédente et est recouvert lui-même par la terre végétale.

» C'est à la période tertiaire supérieure (pliocène) que se rapporte le gîte qui vient d'être signalé.

» Ces circonstances de gisement, jointes à l'absence dans la couche à ossements et même dans celle qui la recouvre, de débris de l'industrie humaine, sont de nature à préciser le moment de l'apparition de l'*Elephas primigenius* sur le globe, et montrent clairement que cet animal a vécu immédiatement après la phase glaciaire, mais avant l'arrivée de l'homme à la surface du globe. »

HYDRAULIQUE. — *Question des inondations.* Sixième Note. — *Sur ce qu'on propose pour la Loire; par* M. **Dausse**. (Extrait.)

(Commission des Inondations.)

« *Préambule.* — Revenant d'Italie, après trois années d'explorations et d'études sur cette terre classique de l'hydraulique, j'étais impatient de connaître les solutions données en France à la question des inondations. Par malheur, des quatre grands services organisés en 1856 pour trouver ces solutions, un seul jusqu'ici, celui de la Loire, a publié la sienne. Le directeur, M. l'inspecteur Comoy, en a rendu compte dans un Rapport développé, récemment autographié. Le travail fait est immense. Je ne puis ici que toucher le fond du sujet.

« *Deux parties.* — Il faut distinguer tout d'abord dans la vallée de la Loire deux parties dans des conditions diverses : celle en amont du Bec-d'Allier, malheureusement de beaucoup la moindre, où l'on n'en est jamais venu, Dieu merci, aux soi-disant digues insubmersibles; et celle d'aval, où cette sorte d'indiguement est presque complet. Pour toutes deux le plafond de la vallée, quoiqu'il acquière plus d'importance vers l'aval, est cependant, en somme, singulièrement étroit.

» *Première partie.* — Les plaines de l'Allier et de la Loire supérieure ont peu souffert de la crue de 1856, surtout en comparaison de la vallée inférieure. Les habitants de ces premières plaines, librement submersibles, sachant à quoi s'en tenir, n'ont guère bâti qu'au-dessus des plus hautes crues; et si le lit mineur eût été fixé par des revêtements dans les concavités, où les corrosions ne cessent pas, et si les sillons déprimés de la plaine eussent été barrés par de petites levées, arrasées au niveau du restant de la plaine (dépressions par où les courants à toute crue notable deviennent érosifs et trop souvent ouvrent brusquement de nouveaux lits), il n'y eût guère eu que des pertes de récoltes : pertes très-considérables, sans doute, mais en bonne partie compensées par la surabondance des récoltes suivantes, résultant de l'engrais laissé par la crue.

» Les propriétaires sentent de plus en plus la nécessité des deux sortes d'ouvrages défensifs dont il vient d'être question; ils en ont entrepris sur plusieurs points et ils en veulent sur beaucoup d'autres. Il leur importe assez peu qu'une crue monte plus ou moins haut, du moment qu'elle couvre tout. La plus haute même laisse le plus d'engrais. Ils savent fort bien que ce sont ces grandes crues qui ont fait leur vallée ce qu'elle est, et ils se résignent sagement à leur suprématie.

» Ce gens-là, selon moi, sont arrivés à la vraie science. Leur bon sens, avivé par leur intérêt, par leurs besoins, la leur a fait trouver, et les ingénieurs ne peuvent mieux faire que de les suivre et de les seconder en si bonne voie. Je félicite donc M. Comoy d'en avoir usé de la sorte, quoique partiellement; car il ne s'en tient à ce sage système que là où l'endiguement n'a pas été tenté, et déjà même ai-je à demander dans cette partie autre chose qu'il rejette. Il dit quelque part (p. 53 du Rapport) que le lit ensablé ou engravé de la Loire supérieure et de l'Allier va s'élargissant aux dépens du terrain cultivé. Ce fait accuse une altération de régime qui n'est pas à négliger; elle vient sans doute d'un progrès dans l'apport des dépôts, progrès qui, selon moi, doit être combattu par le reboisement et le gazonnement, et

aussi par les barrages dans les gorges. Je n'exclurais même pas dans l'occassion les rigoles de niveau. Enfin je ne verrais pas non plus pourquoi les propriétaires de la région dont il s'agit, de même que ceux de toute la vallée inférieure, ne s'associeraient pas contre la chance des pertes de récoltes par inondation, et pourquoi même le gouvernement n'aiderait pas à la formation de compagnies *ad hoc*. J'ai déjà conseillé toutes ces choses : je les recommande de nouveau et avec plus de foi que jamais.

» *Deuxième partie.* — Je passe à la deuxième partie, du Bec-d'Allier à la mer, où l'on a malheureusement resserré le fleuve par des digues toujours censées insubmersibles et plusieurs fois relevées (de 5 à 8 mètres sur l'étiage : il faudrait aller à 9 ou 10 aujourd'hui) pour les rendre telles, mais, en effet, toujours insuffisantes.

» Dans la crue de 1856, suivant M. Comoy (p. 20), l'Allier a apporté à la Loire jusqu'à 4700 mètres cubes d'eau par seconde, la Loire en amenant de son côté 4300 ; car ces maxima sont arrivés à peu près en même temps au Bec-d'Allier. En sorte que là le débit total est allé à 9000 mètres cubes : en 1846, il a même approché de 10 000 mètres cubes (9800, p. 25).

» Le bas Pô, je le cite à dessein, ne va pas à 5500 mètres cubes dans ses plus grandes crues également, quoique son bassin soit de moitié environ plus considérable que ceux de l'Allier et de la Loire supérieure réunis. Plusieurs lacs contribuent à réduire ainsi son débit maximum.

» Cet immense flot s'est bien affaissé par degrés en avançant, du moins jusqu'aux autres grands affluents, dont le maximum n'a pas correspondu à son passage et ne le peut guère, heureusement ; néanmoins il a surmonté, emporté, ou tourné toutes les digues et occupé toute la plaine du Bec-d'Allier à la mer. Mais le grand mal en pareil cas vient bien moins de la submersion même que la façon dont elle s'opère, c'est-à-dire de la formation des brèches, par où s'élancent, au moment de la rupture, des courants dévastateurs. Or « les brèches que la crue de 1856 a ouvertes, dit M. Comoy » (p. 48), étaient au nombre de cent soixante. Elles avaient ensemble 23 370 » mètres de longueur. Leur réparation a coûté 8 000 000 de francs. »

» *Projet de M. Comoy.* — Cela posé, M. Comoy démontre qu'on ne peut songer à contenir les plus hautes crues par des digues suffisamment exhaussées, ou écartées, ni à modérer ces grandes crues par des déversements réguliers dans les vals successifs. Il ne reste alors, suivant lui, qu'à construire de nombreux réservoirs dans les montagnes d'où sortent l'Allier et la Loire pour opérer la plus grande réduction possible dans le débit

maximum, et à ajouter à la hauteur des digues actuelles, surtout dans la partie inférieure de la vallée, ce qui leur manquerait encore. C'est dans cette pensée que pas un seul peut-être des réservoirs auxquels on pouvait songer, n'a été négligé; mais on a dû en réduire le nombre à quatre-vingt-cinq, et il n'est pas dit qu'on ne le diminue encore, par la raison que dans certaines conditions les réservoirs n'atténuent plus le maximum des crues, et tout au contraire, ils l'augmentent. En s'en tenant à ces quatre-vingt-cinq réservoirs, M. Comoy calcule qu'une crue pareille à celle de 1856 n'apporterait plus au Bec-d'Allier, au moment du maximum, que 6000 mètres cubes environ par seconde, au lieu de 9000 (encore plus conséquemment que le Pô à Ponte-Lagoscuro).

» Sans développer le projet de M. Comoy, je puis dire que les quatre-vingt-cinq réservoirs qu'il comporte, sont évalués par lui à 65 377 000 francs, et les exhaussements de digues, les ouvrages définitifs, les ponts à reconstruire, etc., à 34 623 000 francs; ce qui fait en tout 100 millions. Mais, chose digne de remarque, avant toute résolution définitive, M. Comoy juge nécessaire et demande l'essai de quelques réservoirs.

» Ce qui m'a le plus frappé à la lecture du Rapport de M. Comoy, c'est qu'après avoir fourni avec la plus louable impartialité les plus puissants arguments contre les digues insubmersibles, il ne se permette nulle part l'idée de leur abandon; puis, c'est de voir que cinq années d'études faites avec tant et de si habiles coopérateurs, avec tout le zèle possible et avec toutes les ressources et tous les pouvoirs de l'Empire, aboutissent, quant à présent, à un essai, et ensuite, si cet essai réussit, à une dépense de 100 millions, au moins, pour la Loire seule!

» *Mon projet.* — J'adopte, comme M. Comoy, pour la deuxième partie de la Loire, de même que pour la première, les revêtements de berges et les petites levées empêchant les courants érosifs dans la plaine, ouvrages qui fixeront le cours du fleuve, que j'ai toujours recommandés, et dont les riverains sentent de plus en plus l'opportunité.

» Puis, contre l'avis de M. Comoy, je tiens, et toujours davantage, au reboisement avec ses accessoires : le gazonnement, les barrages dans les gorges et les rigoles de niveau.

» Tous ces travaux réduiront considérablement le cube des matières aujourd'hui sujettes à être entraînées par les eaux, et de là résultera un creusement naturel et général du lit; car moins un cours d'eau est chargé d'éléments hétérogènes augmentant sa viscosité, plus il prend de vitesse sur une pente donnée : plus, par conséquent, en vertu d'une autre loi capi-

tale que j'ai signalée dans mes deuxième et troisième Notes, il réduit sa pente, pour rétablir l'équilibre dont la pente finale est toujours le résultat. Ce travail n'est pas uniforme sur tout le fond du lit, parce que ce fond n'est pas homogène sur de grandes longueurs; ce qui produit toujours des dentelures dans le profil. Mais il n'opère pas moins un certain abaissement du fond et des crues; de telle sorte que, en définitive, un moindre nombre de crues moyennes et fréquentes atteignent le niveau de la plaine et conséquemment les récoltes qu'elle peut porter.

» Le projet qui vient d'être esquissé entraînerait une dépense d'environ 26 millions, c'est-à-dire de guère plus du quart des 100 millions demandés par M. Comoy.

» Il est vrai que M. Comoy espère mettre la vallée de la Loire à couvert de crues telles que celles de 1856 et 1711, tandis que dans mon système, qui maintient, en général, quant à présent, les digues actuelles, elle n'est préservée sur une grande étendue que de crues moindres.

» Mais je fais face à cette chance de pertes, et même à celle des pertes qui résulteraient d'une crue supérieure aux crues de 1711 et 1856, voire même de 1846, par le moyen bien simple d'une réserve, dont le montant ne ferait qu'égaler le prix d'un très-petit nombre des quatre-vingt-cinq réservoirs de M. Comoy. Capitalisée dans l'intervalle d'une grande crue à l'autre, cette réserve couvrira les pertes en question lors de l'événement, et avec surabondance, à mesure qu'on approchera de l'état normal de submersibilité, ce qui peu à peu la dégagera. Les assurances dont j'ai parlé en commençant permettraient d'ailleurs de la réduire sur-le-champ.

» Ainsi se complète mon projet, qui peut être évalué, avec la réserve entière, à 30 millions, c'est-à-dire à 70 millions de moins que celui de M. Comoy. »

BOTANIQUE. — *Mémoire sur les feuilles inéquilatères; par* **M. D.-A. Godron.**

(Commissaires, MM. Brongniart, Moquin-Tandon, Decaisne.)

« Lorsqu'on observe la feuille des ormes, des tilleuls, mais surtout celles de la plupart des *Begonia,* on se demande pourquoi elles sont inéquilatères lorsqu'il en est autrement de plantes appartenant aux mêmes familles naturelles? Dans le but de jeter quelque jour sur cette question, j'ai dû tout d'abord rechercher dans quelles conditions organographiques se montrent les feuilles inéquilatères, et je suis arrivé aux résultats suivants :

» 1° Toutes les plantes à feuilles plus ou moins inéquilatères que j'ai eu jusqu'ici occasion d'observer, ont ces organes alternes-distiques. La proposition inverse n'est pas également vraie, puisque les charmes, les hêtres, les *Planera*, les *Camelia*, etc., offrent cette disposition, et cependant leurs feuilles sont équilatères; mais elles ne présentent pas la condition suivante, qui nous a paru tout aussi essentielle que la première.

» 2° Dans le bourgeon, les feuilles inéquilatères sont pliées en long, c'est-à-dire condupliquées et placées le long de l'axe raccourci du bourgeon, les unes à côté des autres, de telle façon que toutes les nervures médianes sont dirigées en dehors.

» 3° Dans les feuilles composées, qu'elles soient digitées ou pennées, les folioles sont également pliées en long et disposées dans le bourgeon, au sommet ou le long du pétiole commun raccourci, exactement dans les mêmes conditions que les feuilles dont nous venons de parler. Aussi nous ferons observer que ces folioles sont plus ou moins inéquilatères, si ce n'est toutefois la terminale, dont les deux moitiés restent parfaitement symétriques.

» 4° Des faits analogues se montrent dans les lobes des feuilles plus ou moins profondément divisées.

» Tels sont les faits généraux que nous avons observés. Il est cependant indispensable d'entrer dans quelques détails; car l'organisation des bourgeons d'où sortent des feuilles inéquilatères n'est pas toujours exactement la même; mais il me semble résulter de tous les faits établis dans ce Mémoire, que les feuilles et les folioles inéquilatères doivent leur irrégularité à leur mode d'arrangement dans le bourgeon, et que l'arrêt de développement que présente l'une de leurs moitiés peut être vraisemblablement attribué à une cause mécanique, la compression. »

MICROLOGIE. — *Recherches sur la fermentation alcoolique; par* **M. V. Jodin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Biot, Balard, Bernard.)

PREMIÈRE PARTIE.

« Si on abandonne au contact de l'air des solutions simplement composées de sucre candi, de phosphate d'ammoniaque et d'eau distillée, elles ne tarderont pas à devenir le siége de phénomènes organiques fort intéressants. Elles peuvent, suivant les circonstances, produire d'abondantes végétations mycodermiques, ou engendrer la fermentation alcoolique. C'est

cette dernière manifestation qui fait surtout l'objet de ce premier Mémoire.

» Par l'expression de *fermentation alcoolique spontanée,* je veux simplement distinguer une fermentation dont l'origine ne procède pas d'un ensemencement opéré directement. Je fais, quant à présent, réserve entière sur toute autre signification du mot *spontané* relativement à cette origine.

» Pendant la fermentation spontanée, il se dépose un ferment dont l'organisation offre les plus grandes analogies avec la levûre de bière; mais il s'en distingue cependant par des propriétés bien dignes de fixer l'attention des chimistes et des physiologistes.

» A. Tandis, en effet, que la levûre de bière possède énergiquement la propriété d'intervertir le sucre de canne, le ferment spontané ne possède cette même propriété qu'à un degré beaucoup plus faible. Quelque avancée que soit une fermentation alcoolique spontanée, parmi les dernières traces de sucre que contient encore le liquide, il sera toujours facile de retrouver une proportion plus ou moins forte de sucre de canne inaltéré.

» B. Bien plus, dans certaines conditions, si par exemple on fait l'expérience avec une solution sucrée complétement privée d'air et ensemencée avec le ferment recueilli dans une expérience précédente, le sucre de canne pourra fermenter immédiatement et disparaître sans qu'il soit possible de trouver à aucun moment la moindre trace de sucre interverti dans le liquide.

» C. Enfin, et c'est là le sujet capital de mon travail, dans certaines circonstances encore incomplétement déterminées le sucre de canne, sous l'influence du ferment spontané, se transforme en un produit isomérique doué de propriétés caractéristiques qui en font une espèce nouvelle du genre sucre.

» J'appelle *fermentation alcoolique dextrogyre* ($\nearrow$), celle qui coïncide avec la production de ce nouveau sucre. C'est qu'en effet son existence m'a été révélée par une augmentation considérable de la rotation dextrogyre initiale des solutions de sucre candi où elle s'établit; contrairement à ce qui arrive toujours avec la levûre de bière, qui fait rapidement marcher cette rotation vers la gauche.

» Cette modification isomérique du sucre de canne n'est pas un effet constant du ferment spontané. La première observation en a été faite sur une fermentation spontanée préparée dans le courant d'août 1860. Depuis cette époque, toutes mes tentatives de reproduire ce remarquable phénomène avaient échoué. Des solutions sucrées ensemencées avec le ferment recueilli de cette première expérience ne donnèrent *toutes,* pendant plusieurs

mois, que des fermentations avec inversion *partielle* du sucre de canne, sans aucune trace d'une autre transformation isomérique.

» Mais en juin, juillet, août 1861 le phénomène se reproduisit spontanément dans plusieurs préparations non ensemencées; et ce même ferment, qui pendant si longtemps venait de se montrer impuissant à le provoquer, le détermina de nouveau avec une facilité et une régularité surprenantes dans toutes les solutions sucrées où on l'introduisit, même en très-faible quantité. A partir du mois de septembre, la modification isomérique cessa de se manifester, les fermentations spontanées ou directement ensemencées ne produisirent plus que du sucre interverti.

» J'ai longtemps fixé mon attention sur cette singulière intermittence du phénomène; j'ai étudié patiemment les circonstances qui l'environnent, les agents principaux que nous sommes habitués à voir intervenir en pareil cas : la lumière, la chaleur, la composition chimique des milieux, etc. Aucun jusqu'ici ne m'a donné la clef du mystère. La température naturellement plus élevée de l'été ne suffit pas elle-même à l'expliquer, en présence de la constante inefficacité qu'une température artificielle d'un degré égal ou supérieur a montrée pendant les autres saisons.

» En face de ces ténèbres est-il permis à l'hypothèse d'essayer d'éclaircir un peu la voie où l'expérience doit s'engager? Faut-il supposer que le *milieu atmosphérique* subisse, pendant certaine partie de l'année, quelque modification, échappée jusqu'à ce jour à nos moyens d'investigation, soit que cette modification porte sur la nature des germes organiques disséminés dans l'atmosphère, ou bien sur une propriété physique plus ou moins connue? . . . .

DEUXIÈME PARTIE.

Études chimiques sur les produits de la fermentation alcoolique dextrogyre.

» Les principaux produits extraits des liquides ayant subi la fermentation alcoolique dextrogyre sont jusqu'à présent au nombre de deux.

» A. L'un est un sucre solide, cristallisé et assez facile à purifier. Pour suivre la nomenclature proposée par M. Berthelot (voir *Chimie organique*, t. II, p. 229), je l'appelle *para-saccharose*, nom qui rappellera son origine dérivée de la saccharose (sucre de canne).

» B. Le deuxième produit est un sucre amorphe, incristallisable, et dont la purification aurait exigé une bien plus grande quantité de matière que celle dont j'ai pu disposer.

» A. *Para-saccharose.*

» 1° Peu ou point soluble dans l'alcool à 90°; très-soluble dans l'eau. Lorsqu'elle est bien pure, elle n'est pas plus hygrométrique que le sucre de canne.

» 2° Chauffée à 100°, elle ne fond pas, mais elle se colore, et paraît subir un commencement de décomposition.

» 3° Desséchée dans le vide à la température de 15°, elle correspond à la formule $C^{12}H^{11}O^{11}$.

» 4° Elle est dextrogyre; son pouvoir rotatoire acquiert toute sa valeur dès les premiers moments de sa dissolution; il se rapproche beaucoup de

$$+108° \, (\text{à } 10°).$$

» On remarquera qu'il est sensiblement égal et de signe contraire à celui de la lévulose (élément lévogyre du sucre de canne interverti). Ce pouvoir rotatoire paraît augmenter un peu avec la température.

» 5° La para-saccharose réduit le cupro-tartrate potassique; mais son pouvoir réducteur est plus faible que celui de la glucose (sucre de raisin), et même que celui de la lactose (sucre de lait).

» En effet, si l'on prend pour mesure de ce pouvoir réducteur le nombre d'équivalents de bioxyde de cuivre qui réduit un seul équivalent de chacune de ces substances, on a

1 équivalent	glucose réduit........	10 équivalents bioxyde cuprique.
1 »	lactose réduit........	7 »
1 »	para-saccharose réduit...	5 »

» 6° L'acide sulfurique très-dilué ne modifie pas sensiblement la para-saccharose, même à la température de 100°, prolongée pendant plus d'une heure.

» L'acide chlorhydrique, au contraire, employé en proportion équivalente au précédent, abaisse le pouvoir rotatoire, élève le pouvoir réducteur, en même temps qu'il colore fortement les dissolutions.

» Les limites de cette modification sont très-difficiles à préciser. J'ai trouvé cependant généralement que lorsqu'une solution acidulée avait atteint un état stable, elle conduisait à attribuer à la para-saccharose modifiée un pouvoir rotatoire sensiblement égal et de même signe que celui du sucre de canne (73° à 74°), et un pouvoir réducteur analogue à celui du sucre de lait.

» B. *Sucre amorphe.*

» Les observations faites sur ce produit brut, et peut-être formé par un mélange de plusieurs espèces, ont donné les résultats suivants :

» 1° Le sucre amorphe est hygrométrique; très-difficile à dessécher dans le vide sec, à moins qu'on n'élève la température entre 50° à 60°.

» 2° A 100° il est fluidifié, brunit et commence à s'altérer.

» 3° Desséché autant que possible dans le vide sec à la température de 15° à 20°, il acquiert une consistance presque solide, et sa composition s'accorde assez avec la formule :

$$C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO;$$

à 50° il perd un équivalent d'eau, et un deuxième à 100°.

» 4° Il est dextrogyre; son pouvoir rotatoire rapporté à la formule $C^{12}H^{12}O^{12}$ s'éloigne ordinairement peu de + 40°$\swarrow$.

» 5° Il réduit le cupro-tartrate potassique; son pouvoir réducteur paraît, comme celui du sucre de lait, correspondre à 7 équivalents de bi-oxyde de cuivre.

» 6° Les acides dilués agissent sur lui dans le même sens que sur la para-saccharose, mais avec une puissance beaucoup plus grande; l'acide sulfurique lui-même modifie en peu de temps le sucre amorphe.

» A la suite de cette modification, le pouvoir rotatoire paraît s'être abaissé à environ + 32°$\swarrow$; tandis que le pouvoir réducteur se serait élevé à la même grandeur que celui de la glucose (10 équivalents d'oxyde cuprique).

Nota. Comme pièce justificative des faits nouveaux que j'expose dans ce travail, je tiens à la disposition de l'Académie un échantillon de para-saccharose. Je m'empresserai de l'expédier à la première demande qui m'en sera faite. »

ASTRONOMIE. — *Note sur la répulsion des rayons solaires; par* M. DE KÉRICUFF.

(Commissaires, MM. Faye, Delaunay.)

« Je n'ai pas la prétentieuse témérité d'entrer dans le fond du débat qui s'est élevé au sujet du raccourcissement des périodes de la comète d'Encke, ni d'essayer de trancher la question de savoir si le coefficient théorique tiré de la diminution de l'excentricité terrestre suffit ou non pour rendre compte de l'accélération du mouvement de la Lune, et, s'il ne suffit pas, de décider

à quelle cause il faudrait rapporter la partie excédante. Je désire seulement soumettre à l'Académie quelques réflexions sur cette grande question, et je prie M. Faye de me permettre de présenter une objection à sa théorie de la répulsion des rayons solaires.

» Préalablement, je réponds à une objection de M. Faye lui-même contre l'hypothèse du milieu résistant. L'éminent astronome a dit :

« Si le milieu résistant existe, il doit tourner autour du Soleil, et alors, » non-seulement le moyen mouvement, mais aussi les autres éléments de » la comète d'Encke seraient affectés. »

» Je laisse de côté la réponse de M. Le Verrier sur ce point, et je me demande s'il est nécessaire d'admettre que le milieu résistant appartienne à notre monde planétaire seulement, et soit sous la dépendance exclusive du Soleil. N'est-il pas plus naturel de penser, s'il existe, qu'il est répandu dans tout l'espace jusqu'aux derniers soleils, à l'infini, de sorte que notre système planétaire tout entier, dans son mouvement de translation autour de son centre inconnu, serait lui-même toujours plongé dans ce milieu? Alors d'autres systèmes analogues au nôtre circulant autour du même centre, et ce centre, à son tour, ainsi que d'autres centres du même ordre circulant autour d'un nouveau centre, et ainsi de suite de centre en centre à l'infini, l'astre, en dernière analyse central, autour duquel circulerait le milieu résistant, étant situé à l'infini mathématique, c'est dire mathématiquement que ce milieu serait immobile. On en conclut que l'objection de M. Faye n'a plus de base.

» Resterait à rechercher quelle serait la constitution du milieu dans notre système planétaire. J'espère revenir sur cette question, et je dirai seulement aujourd'hui que cette constitution dépendrait de son élasticité, des masses du Soleil et des planètes, de la vitesse de translation de notre système et de la situation respective des corps planétaires. De là résulteraient des variations dans l'influence du milieu sur le mouvement des comètes, principalement dans le voisinage de leur périhélie, variations qui dépendraient de la situation de leurs orbites par rapport aux corps planétaires. De là résulteraient encore des variations de figure.

» Maintenant je passe à l'objection qui s'est élevée dans mon esprit contre la théorie de la répulsion des rayons solaires.

» Le rayon qui nous vient d'une étoile est traversé en tous sens par les rayons des autres étoiles, et en une infinité de points, sans en être affecté; mais je ne parlerai que du Soleil. Or le rayon de chaque étoile est traversé par le rayon de chaque point du disque solaire en une infinité de points, et

sous des angles variant avec la distance angulaire actuelle de l'étoile au Soleil tant en longitude qu'en latitude ; dès lors comment le corpuscule lumineux, ou l'ondulation pourraient-ils produire un effet mécanique sur la queue d'une comète et sur son noyau, à quelque limite de densité que l'on s'arrête, puisque ces corpuscules ou ondulations n'en produisent pas sur eux-mêmes? »

ÉCONOMIE RURALE. — *Dévidage en soie grége des cocons du ver à soie de l'Ailante ; extrait d'une Note de* M. GUÉRIN-MÉNEVILLE.

(Commission des vers à soie.)

« L'acclimatation et l'introduction dans la grande culture du vers à soie de l'Ailante est un fait de zoologie appliquée dont j'ai entretenu à plusieurs reprises l'Académie. Aujourd'hui je viens lui annoncer que deux personnes, l'une à Paris, l'autre en province, viennent de trouver presque simultanément le moyen de dévider ces cocons ouverts de l'Ailante en *soie grége* ou continue. Ce progrès capital est dû au travail persévérant de madame la comtesse de Vernède de Corneillan, petite-nièce du célèbre Philippe de Girard, et de M. le Dr Forgemol, médecin à Tournan (Seine-et-Marne), qui ont pris chacun un brevet d'invention pour cet objet.

» L'on sait qu'il avait été impossible jusqu'à présent de tirer des cocons naturellement ouverts autre chose qu'une *bourre cardée* analogue à la laine ou au coton, ce qui les rendait très-inférieurs aux cocons fermés des vers à soie du chêne et autres espèces analogues, qui avaient seuls le privilége de donner de la *soie grége* comme celle des cocons du mûrier. Cette infériorité n'existe plus, car l'on peut convertir ces cocons en une belle et bonne soie grége ou continue dont les brins ont plus de 800 mètres de longueur, ainsi que MM. les Membres de l'Académie peuvent le voir en examinant les beaux échantillons que j'ai déposés sur son bureau.

» Ces gréges ne sont pas encore tout à fait propres aux usages de l'industrie, parce qu'il reste à organiser des instruments pour associer plusieurs brins au moyen d'une certaine torsion et pour les mouliner; mais il est évident que le plus difficile est fait et que l'on ne peut douter de la possibilité de fabriquer des fils de divers calibres, ainsi que des mécaniciens instruits et très-compétents me l'ont assuré en voyant ces produits. Ces fils simples ont été soumis à l'examen de M. Alcan, professeur de tissage au Conservatoire des Arts et Métiers, et ce savant a trouvé ces produits très-intéressants. Il

pense aussi que ce succès ne peut tarder à être complété par la mécanique, de laquelle on est en droit d'attendre des machines propres à réunir ces brins simples en fils composés d'un nombre varié de brins, comme l'exigent les besoins de l'industrie du tissage.

» Je n'ai pas encore vu les gréges obtenues par madame de Corneillan, et les échantillons que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie appartiennent à M. le Dr Forgemol. Ils sont destinés, avec d'autres qu'il prépare, à l'Exposition universelle de Londres. Celui qui est fait avec la soie de l'Ailante pèse 2 grammes et il a été produit par le dévidage de vingt cocons, d'où il résulte que 4 kilogrammes de ces cocons peuvent donner 1 kilogramme de soie grége. Il y a un échantillon obtenu avec des cocons du ver à soie du Ricin, et un autre, à brins beaucoup plus forts, qui provient du dévidage de cinq cocons du *Bombyx aurota*, espèce très-productive du Brésil, dont la chenille peut être nourrie avec le Ricin. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tremblements de terre : description de quelques instruments relatifs à l'appréciation et à l'étude de ces phénomènes; par* **M. Marchand**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Lamé, Ch. Sainte-Claire Deville).

« Pour étudier convenablement la flexibilité de l'écorce du globe et les mouvements que cette écorce reçoit de diverses causes très-complexes et très-difficiles à déterminer, il est indispensable d'avoir quelques instruments qui fixent d'une manière certaine les particularités des mouvements en question. Ces mouvements sont de diverses espèces et dans chaque espèce ils sont de direction différente, et aussi de différente intensité. C'est probablement l'immense variété et en même temps l'imprévu des observations à faire qui sont les causes du peu de précision apporté jusqu'à présent dans l'étude des tremblements de terre.

» Cette étude cependant a une grande importance. Elle importe surtout aux pays qui sont à proximité des volcans, ou qui se trouvent dans certaines parties du globe agitées souterrainement plus fréquemment que les autres, et cela pour des raisons que nous n'avons pu encore pénétrer. Elle importe à la science qui commence à dresser des tables et des inventaires des mouvements de la croûte terrestre. Déjà M. A. Perrey, de Dijon, professeur de mathématiques à la Faculté, chercheur infatigable,

a remarqué une loi fort importante en rassemblant et étudiant des milliers de faits de cette espèce venus de tous les points du globe. Déjà M. Lamé, Membre de l'Institut, s'occupe de soumettre au calcul cette question de la flexibilité de la croûte terrestre et des mouvements qu'elle doit recevoir d'une masse liquide intérieure susceptible elle-même d'avoir comme la mer un mouvement propre, indépendant jusqu'à un certain point de celui de son enveloppe; en un mot, d'avoir des marées comme l'Océan.

» Si telle est probablement la cause la plus générale des tremblements de terre, il est certain que cette cause n'est pas la seule, car le retrait continuel du noyau liquide par suite du refroidissement doit amener des plissements souvent insensibles, mais quelquefois brusques, de l'écorce solide; de même que le travail de certains fleuves ou de certaines nappes d'eau souterraines peut déterminer des mouvements ou ébranlements de certaines parties de la terre.

» Quoi qu'il en soit, le calcul nous fera connaître à ce sujet beaucoup de choses inattendues. Mais le calcul n'aura-t-il pas besoin de données expérimentales? Ne faudra-t-il pas vérifier des assertions, rectifier des coefficients? Il faut donc qu'il y ait des expériences ou des constatations de mouvements bien faites. On ne devra plus dire, comme on l'a fait jusqu'à présent, très au hasard ordinairement, le mouvement venait de l'est à l'ouest ou bien il était dirigé de haut en bas, etc.

» Nous avons ressenti plusieurs tremblements de terre et nous ne croyons pas qu'il soit possible au sentiment de déterminer quelque chose d'un peu précis sur la nature du mouvement ressenti, sur sa direction, sur son intensité. Or la physique, qui a maintenant des instruments d'une précision si admirable, n'en a pas un seul à notre connaissance dans cet ordre d'idées. Cherchant à combler ce qui nous a paru une lacune, nous n'avons ici d'autre prétention que d'indiquer quelques appareils à l'aide desquels on pourrait arriver à déterminer avec une certaine exactitude :

» 1° La direction; 2° l'intensité du mouvement ressenti.

» Et quand nous disons ressenti, nous nous exprimons mal : car il y a certainement une foule de petits mouvements qui nous échappent, mais qui ne doivent pas échapper aux instruments si ceux-ci sont suffisamment délicats et suffisamment surveillés; il faut même qu'ils puissent jusqu'à un certain point se passer de surveillance, et qu'ils marquent eux-mêmes ce qu'ils sont appelés à indiquer, ainsi que le font par exemple les thermomètres à maxima et à minima, mais d'une manière plus complète.

» Comme tout ce qui est à la surface de la terre remue en même temps,

il paraît difficile au premier abord de constater un mouvement quelconque. Cependant il est dans les corps une qualité particulière que reconnaît la dynamique, c'est l'inertie. Supposons par exemple qu'une bille parfaitement ronde soit placée sur une surface unie et parfaitement horizontale; si l'on déplace cette surface brusquement dans son plan en la poussant soit à gauche, soit à droite, si l'on admet d'ailleurs que le frottement n'existe pas, la bille n'aura pas bougé et le déplacement du plan par rapport à la bille pourra être mesuré. C'est cette considération théorique qui sert de base aux instruments dont nous donnons la description dans ce Mémoire. »

PHYSIOLOGIE. — *Mécanisme de la physionomie humaine, ou analyse électro-physiologique de ses différents modes d'expression; par* M. **Duchenne**, de Boulogne. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Bernard, Rayer.)

« Lorsque l'âme est agitée, dit Buffon dans son *Histoire de l'Homme*, » la face humaine devient un tableau vivant où les passions sont rendues avec autant de délicatesse que d'énergie, où chaque mouvement » de l'âme est exprimé par un trait, chaque action par un caractère dont » l'impression vive et prompte devance la volonté, nous décèle et rend au » dehors, par des signes pathétiques, les images de nos plus secrètes agitations. » L'âme est donc la source de l'expression; c'est elle qui met en jeu les muscles et qui leur fait peindre sur la face, en traits caractéristiques, l'image de nos passions et de nos affections. En conséquence, les lois qui régissent l'expression de la physionomie humaine peuvent être recherchées par l'étude de l'action musculaire. C'est un problème que j'essaye de résoudre depuis bien des années, provoquant, à l'aide de courants électriques, la contraction des muscles de la face, pour leur faire parler le langage des passions et des sentiments. Cette étude attentive de l'action musculaire partielle m'a révélé la raison d'être des lignes, des rides et des plis de la face en mouvement. Or ces lignes, ces rides et ces plis sont justement les signes qui, par leurs combinaisons variées, servent à l'expression de la physionomie. Il m'a donc été possible, en remontant du muscle expressif à l'âme, qui le met en action, d'étudier et de découvrir le mécanisme, les lois de la physionomie. Je ne me bornerai pas à formuler ces lois; je représenterai par la photographie les lignes expressives de la face pendant la contraction électrique de ses muscles.

» En résumé, je ferai connaître par l'analyse électro-physiologique et à l'aide de la photographie l'art de peindre correctement les lignes expressives de la face humaine. »

M. **Jenzsch** adresse de Siebleben (Saxe) une Note concernant quelques résultats auxquels il est arrivé en poursuivant des recherches sur la polarisation. Il annonce avoir reconnu « que la polarisation circulaire du quartz et des corps polyploédriques du système à base hexagonale est seulement une suite de leur structure, et qu'en combinant dans de certaines conditions deux portions d'un cristal d'apatite, il est parvenu à obtenir des systèmes qui possèdent le pouvoir rotatoire. »

(Commissaires, MM. Biot, de Senarmont, Delafosse.)

M. **Guyard** adresse la description et la figure d'un appareil au moyen duquel des précipités altérables à l'air peuvent être obtenus dans des gaz qui n'ont aucune action sur eux, et il y joint quatre Notes sur la manière de disposer certaines expériences qui se font dans les cours publics; nous nous contenterons de mentionner la suivante :

« Lorsqu'on veut exalter le cri du soufre de manière à le faire entendre à un grand nombre de personnes à la fois, il suffit de le plonger brusquement dans de l'eau à 80° ou 90°. »

(Commissaires, MM. Pelouze, Fremy.)

M. **Morel La Vallée** adresse une Note ayant pour titre : « Mèche inusable propre à remplacer le charbon dans la propagation de la lumière électrique ».

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault.)

M. **Gentili** soumet au jugement de l'Académie une nouvelle méthode pour la détermination de la pesanteur spécifique des corps solides.

(Commissaires, MM. Regnault, Despretz.)

M. **Boens**, qui avait précédemment adressé au concours pour les Prix de Médecine et de Chirurgie un Traité pratique sur les maladies des houilleurs, y joint aujourd'hui, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

M. **Frerichs**, en adressant de Berlin, pour le même concours, son Traité des maladies du foie, l'accompagne d'une semblable indication.

(Réservé pour la future Commission des Prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Directeur général des Douanes et des Contributions indirectes** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du Tableau général du Commerce de la France avec ses colonies et avec les puissances étrangères pendant l'année 1860.

L'**Institut géologique de Vienne** remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série de *Comptes rendus*.

L'**Académie royale des Sciences de Stockholm** envoie plusieurs de ses récentes publications (*voir* au *Bulletin bibliographique*).

M. **Élie de Beaumont** fait hommage à l'Académie, au nom de *M. Résal*, d'un Mémoire imprimé ayant pour titre « Commentaire aux travaux publiés sur la chaleur considérée au point de vue de la mécanique ».

M. **Flourens** présente au nom de l'auteur, *M. Alph. Milne Edwards*, des « Études zoologiques sur les Crustacés récents de la famille des Portuniens ».

ZOOLOGIE. — *Poulpe géant observé entre Madère et Ténériffe.*

M. **Flourens** lit, au nom de M. le Maréchal **Vaillant**, le Rapport suivant fait à M. **le Ministre de la Marine** par M. **Bouyer**, lieutenant de vaisseau commandant le navire *l'Alecton*.

« Sainte-Croix de Ténériffe. — *Alecton*, 2 décembre 1861.

» Monsieur le Ministre,

» J'ai l'honneur d'informer Votre Excellence que j'ai mouillé sur rade de Ténériffe, le 1er décembre, à 8 heures du matin.

» De Cadix à Ténériffe, c'est-à-dire du 27 novembre au 1er décembre, j'ai trouvé dans l'Océan le temps le plus favorable; aussi, utilisant la voile et mettant la détente à 0,30, économisant en un mot le plus possible le

combustible, j'ai pu réduire parfois la consommation à 6 tonneaux par jour, filant de 7 à 8 nœuds, avec une moyenne brise de N.-E.

» Un incident singulier a signalé ma navigation. Le 30 novembre, à 40 lieues dans le N.-E. de Ténériffe, à deux heures de l'après-midi, j'ai rencontré un monstrueux animal que j'ai reconnu pour le *Poulpe géant*, dont l'existence contestée semble reléguée dans le domaine de la fable.

» Me trouvant en présence d'un de ces êtres bizarres que l'Océan extrait parfois de ses profondeurs comme pour porter un défi à la science, je résolus de l'étudier de plus près et de chercher à m'en emparer.

» Malheureusement une forte houle, dès qu'elle nous prenait du travers, imprimait à *l'Alecton* des roulis désordonnés et gênait les évolutions, tandis que l'animal lui-même, quoique presque toujours à fleur d'eau, se déplaçait avec une sorte d'intelligence et semblait vouloir éviter le navire.

» Après plusieurs rencontres qui n'avaient permis que de le frapper d'une dizaine de balles, je parvins à l'*accoster* assez près pour lui lancer un harpon ainsi qu'un nœud coulant. On se préparait à multiplier les liens, quand un violent mouvement de l'animal fit partir le harpon; la partie de la queue où la corde était enroulée se rompit et nous n'amenâmes à bord qu'un fragment pesant une vingtaine de kilogrammes.

» Nous avions vu le monstre d'assez près pour en faire une exacte peinture. C'est l'encornet gigantesque. Mais la forme de la queue semble en faire une variété non décrite. Il semble mesurer de 15 à 18 pieds jusqu'à la tête en forme de bec de perroquet, enveloppé de huit bras de 5 à 6 pieds de long. Son aspect est effroyable, sa couleur d'un rouge brique, et cet être ébauché, cet embryon colossal et visqueux, présente une figure repoussante et terrible.

» Officiers et matelots me demandaient à faire amener un canot et à aller garrotter de nouveau l'animal et l'amener le long du bord. Ils y seraient peut-être parvenus, mais je craignis que dans cette rencontre corps à corps le monstre ne lançât ses longs bras armés de ventouses sur les bords du canot, ne le fit chavirer et n'étouffât peut-être quelques matelots dans ses fouets redoutables chargés d'effluves électriques.

» Je ne crus pas devoir exposer la vie de mes hommes pour satisfaire à un sentiment de curiosité, cette curiosité eût-elle la science pour base, et, malgré la fièvre ardente qui accompagne une pareille chasse, je dus abandonner l'animal mutilé qui, par une sorte d'instinct, semblait fuir avec soin le navire, plongeait et passait d'un bord à l'autre quand nous l'abordions de nouveau.

» Je prie Votre Excellence d'excuser les longs détails dans lesquels je suis entré. J'ai pensé qu'il n'était pas indifférent d'avoir d'authentiques renseignements sur cette *force de mer*, ainsi que l'appelle un illustre écrivain. J'ai pensé qu'il était de notre devoir à nous que notre état peut initier parfois aux étranges mystères de l'Océan, de communiquer nos véridiques observations, afin que d'autres plus spéciaux les recueillent....... »

M. **Moquin-Tandon**, qui était inscrit pour une communication sur le même fait, dépose sur le bureau la Note suivante dans laquelle il a consigné les renseignements qui lui ont été transmis par une autre voie sur ce gigantesque Céphalopode. Il lit les deux passages les plus importants d'une Lettre de M. Sabin Berthelot.

« On a souvent parlé de *Poulpes* gigantesques observés dans la haute mer. On a publié les fables les plus absurdes, et sur leur taille et sur leurs mœurs. Tous les naturalistes ont lu l'histoire du fameux *Kraken* qui ressemblait plus à une île qu'à un animal (*similiorem insulæ quam bestiæ*, Olaüs Wormius).

» Cependant il est bien reconnu aujourd'hui qu'il existe dans l'Océan des Céphalopodes énormes. Quelques fragments de ces Mollusques, des mandibules et des portions de membres, ont été recueillis par des pêcheurs et décrits par des naturalistes sérieux. M. Steenstrup a montré à M. Auguste Duméril un tronçon de bras de la grosseur de la cuisse!

» Voici une Note détaillée, relative à un de ces animaux, entier et vivant, rencontré à 40 lieues de Ténériffe, par le vaisseau à vapeur *l'Alecton*. Cette Note m'a été adressée par M. Sabin Berthelot, consul de France aux îles Canaries.

Sainte-Croix de Ténériffe, le 12 décembre 1861.

« .... Le 2 novembre dernier, l'aviso à vapeur l'*Alecton*, commandé par
» M. Bouyer, lieutenant de vaisseau, est venu mouiller sur notre rade, se
» rendant à Cayenne. Cet aviso avait rencontré en mer, entre Madère et
» Ténériffe, un *Poulpe* monstrueux, qui nageait à la surface de l'eau. Cet
» animal mesurait de 5 à 6 mètres de longueur, sans compter les huit bras
» formidables, couverts de ventouses, qui couronnaient sa tête. Sa couleur
» était d'un rouge de brique. Ses yeux, à fleur de tête, avaient un dévelop-
» pement prodigieux et une effrayante fixité. Sa bouche, en bec de perro-
» quet, pouvait offrir près d'un demi-mètre. Son corps fusiforme, mais

» très-renflé vers le centre, présentait une énorme masse dont le poids a été
» estimé à plus de 2000 kilogrammes. Ses nageoires, situées à l'extrémité
» postérieure, étaient arrondies en deux lobes charnus et d'un très-grand
» volume.

» .... Ce fut le 30 novembre, vers midi et demi, que l'équipage de
» l'*Alecton* aperçut ce terrible Céphalopode, nageant le long du bord. Le
» commandant fit stoper aussitôt, et, malgré les dimensions de l'animal, il
» manœuvra pour s'en emparer. On disposa un nœud coulant pour essayer
» de le saisir ; des fusils furent chargés et des harpons préparés en toute
» hâte. Mais aux premières balles qu'on lui envoya, le monstre plongea,
» en passant sous le navire, et ne tarda pas à reparaître à l'autre bord.
» Attaqué de nouveau avec les harpons et après avoir reçu plusieurs dé-
» charges, il disparut deux ou trois fois, et chaque fois se montrant quel-
» ques instants après à fleur d'eau, en agitant ses longs bras. Mais le na-
» vire le suivait toujours ou bien arrêtait sa marche, selon les mouvements
» de l'animal. Cette chasse dura plus de trois heures. Le commandant de
» l'*Alecton* voulait en finir à tout prix avec cet ennemi d'un nouveau genre.
» Toutefois il n'osa pas risquer la vie de ses marins, en faisant armer une
» embarcation, que ce monstre aurait pu faire chavirer, en la saisissant avec
» un seul de ses bras formidables. Les harpons qu'on lui lançait, péné-
» traient dans des chairs mollasses et en sortaient sans succès. Plusieurs
» balles l'avaient traversé inutilement. Cependant il en reçut une qui parut
» le blesser grièvement, car il vomit aussitôt une grande quantité d'écume
» et de sang mêlé à des matières gluantes qui répandirent une forte odeur
» de musc. Ce fut dans cet instant qu'on parvint à le saisir avec le nœud
» coulant; mais la corde glissa le long du corps élastique du mollusque, et ne
» s'arrêta que vers l'extrémité, à l'endroit des deux nageoires. On tenta de
» le hisser à bord. Déjà la plus grande partie du corps se trouvait hors de
» l'eau, quand l'énorme poids de cette masse fit pénétrer le nœud coulant
» dans les chairs, et sépara la partie postérieure du reste de l'animal.
» Alors le monstre dégagé de cette étreinte, retomba dans la mer et dis-
» parut.

» On m'a montré à bord de l'*Alecton* cette partie postérieure.

» Je vous adresse un dessin assez exact de ce *Poulpe* colossal, fait à bord
» par un des officiers de l'*Alecton* (1).

---

(1) Ce dessin, colorié, est mis sous les yeux de l'Académie.

» Je dois ajouter que j'ai interrogé moi-même de vieux pêcheurs cana-
» riens, qui m'ont assuré avoir vu plusieurs fois, vers la haute mer, de
» grands *Calmars* rougeâtres, de 2 mètres et plus de long, dont ils
» n'avaient osé s'emparer..... »

« M. **Milne Edwards** ajoute que l'animal marin dont il est question dans le récit intéressant transmis à l'Académie par M. le Maréchal Vaillant paraît devoir appartenir à une des espèces de Céphalopodes gigantesques dont l'existence a été signalée par plusieurs auteurs et dont des débris ont été conservés dans quelques musées (celui du Collége des Chirurgiens à Londres, par exemple). Aristote parle d'un grand Calmar (Τευθίς) long de 5 coudées, et sans nous arrêter aux récits de Pline et aux exagérations évidentes d'Olaüs Magnus ou de Denis de Montfort, il est bon de rappeler que le voyageur Péron rencontra dans les parages de la Tasmanie un Calmar dont les bras avaient 7 à 8 pouces de diamètre et 6 ou 7 pieds de long. Plus récemment, MM. Quoy et Gaimard recueillirent dans l'océan Atlantique, près de l'équateur, des débris d'un énorme Mollusque de la même famille dont ils évaluèrent le poids à plus de 100 kilogrammes, et Rang rencontra dans les mêmes eaux un Céphalopode de couleur rouge dont le corps, au dire de ce naturaliste, avait la grosseur d'un tonneau. On doit aussi à M. Steenstrup, de Copenhague, des observations très-intéressantes sur un Céphalopode gigantesque qui, en 1853, fut rejeté sur le rivage du Jutland et qui a été désigné par ce zoologiste sous le nom d'*Architeuthis dux;* le corps de l'animal, dépecé par les pêcheurs pour servir d'amorce à leurs lignes, fournit la charge de plusieurs brouettes, et le pharynx, qui a été conservé, est de la grosseur d'une tête d'enfant. Enfin, tout dernièrement (en 1860), M. Harting a décrit et figuré diverses parties d'un animal gigantesque de la même famille qui se trouvent dans le Musée d'Utrecht. Il serait difficile de croire que toutes ces observations puissent s'appliquer à une seule espèce de Céphalopode, et il est probable qu'il en existe plusieurs dont la taille dépasse de beaucoup celle de tous les invertébrés connus. »

THÉORIE DES NOMBRES. — *Démonstration directe du théorème de Lagrange, sur les valeurs numériques minima d'une fonction linéaire à coefficients entiers d'une quantité irrationnelle; par* M. **Sylvester**, de Woolwich.

« Après Euler, je me servirai du symbole $(a, b, c, \ldots, l)$ pour représenter le dénominateur de la fraction convergente dont $a, b, c, \ldots, l$ sont les

quotients partiels, de sorte que $(b, c, \ldots, l)$ représentera le numérateur de la même fraction. Soit ν une quantité quelconque incommensurable à l'unité, $\frac{(b, \ldots, h, k)}{(a, b, \ldots, h, k)}$, $\frac{(b, \ldots, h, k, l)}{(a, b, \ldots, h, k, l)}$ deux réduites consécutives de ν. Comme à l'ordinaire, je nommerai ces convergentes $\frac{p}{q}$, $\frac{p'}{q'}$; on aura

$$\nu = \frac{[(b, \ldots, h, (k+\theta)]}{[(a, b, \ldots, h, (k+\theta)]} = \frac{N}{D} \text{ ou } \theta < \frac{1}{l},$$

on en conclut

$$\begin{aligned} p - \nu q &= \frac{(b, \ldots, h, k)(a, b, \ldots, a, k+\theta) - (a, b, \ldots, h, k)(b, \ldots, h)}{D} \\ &= \theta\frac{(b, \ldots, h, k)(a, b, \ldots, h) - (a, b, \ldots, h, k)(b, \ldots, h)}{D} \\ &= (-1)^i \frac{D}{\theta}, \end{aligned}$$

i désignant le nombre des quantités $a, b, \ldots, h$.

» Faisons

$$p - \nu q = \Delta;$$

on aura

$$\text{(1)} \qquad D\Delta = (-1)^i \theta.$$

» Prenons

$$(p-\lambda) - \nu(q-\mu) = \Delta',$$

λ et μ étant des nombres entiers quelconques, tels que $\Delta'^2 < \Delta^2$, avec exclusion du cas où $p - \lambda = 0$, $q - \mu = 0$, alors

$$\Delta' = \Delta + \frac{\mu[(b, \ldots, h, (k+\theta)] - \lambda(a, b, \ldots, h, k)}{D} = (-1)^i\theta + A\theta + B$$

où

$$\text{(2)} \qquad \begin{cases} A = (b, \ldots, h)\mu - (a, b, \ldots, h)\lambda, \\ B = (b, \ldots, h, k)\mu - (a, b, \ldots, h, k)\lambda. \end{cases}$$

» Donc, pour que Δ'^2 soit moindre que Δ^2, A et B doivent être de signes contraires, à moins que A ou B soit zéro.

» Si $A = 0$,

$$\lambda = r(b, \ldots, h), \quad \mu = r(a, b, \ldots, h),$$
$$B = r(a, b, \ldots, h)(b, \ldots, h, k) - (b, \ldots, h)(a, b, \ldots, h, k) = (-1)^i r,$$

et

$$D\Delta' = (-)^i(\theta + r),$$

ce qui serait contraire à l'hypothèse.

» De même si $B = 0$,

$$\lambda = r(b,\ldots, h, k), \quad \mu = r(a, b,\ldots, h, k),$$

et $D\Delta'$ devient

$$(-)^i\theta(1 - r),$$

de sorte que Δ'^2 ne peut pas être au-dessous de Δ^2, à moins que $r = 1$, ce qui donnerait

$$p - \lambda = 0, \quad q - \mu = 0,$$

cas dont on a fait exclusion.

» Donc, puisque A et B doivent avoir des signes contraires, $\frac{\lambda}{\mu}$ sera intermédiaire entre $\frac{(b,\ldots, h, k)}{(a, b,\ldots, h, k)}$ et $\frac{(b,\ldots, h)}{(a, b,\ldots, h)}$, c'est-à-dire $\frac{(b,\ldots, h, \infty)}{(a, b,\ldots, h, \infty)}$, et conséquemment, comme il est très-facile de le voir, $\frac{\lambda}{\mu}$ sera de la forme

$$\frac{\left(b,\ldots, h, \frac{\rho}{\sigma}\right)}{\left(a, b,\ldots, h, \frac{\rho}{\sigma}\right)}.$$

Or on peut supposer $\frac{\rho}{\sigma}$ ou un nombre entier ou une fraction irréductible plus grande que k; de plus, comme il est facile de démontrer que $\sigma.\left(b,\ldots, h, \frac{\rho}{\sigma}\right)$, $\sigma.\left(a, b,\ldots, h, \frac{\rho}{\sigma}\right)$ seront premiers entre eux, on aura nécessairement

$$\lambda = r(b,\ldots, g, h) + s(b,\ldots, g), \quad \mu = r(a, b,\ldots, g, h) + s(a, b,\ldots, g),$$

avec la condition $r > ks$.

» Donc, en substituant ces valeurs en (2), $D\Delta'$ devient égal à

$$(-)^i\theta + rP + sQ$$

où

$$P = (b,\ldots, h, k)(a, b,\ldots, h) - (a, b,\ldots, h, k)(b,\ldots, h) = (-1)^i,$$

$$\begin{aligned} Q &= \theta[(b,\ldots, g, h)(a, b,\ldots, g) - (a, b,\ldots, h)(b,\ldots, g)] \\ &\quad + (b,\ldots, g, h, k)(a, b,\ldots, g) - (a, b,\ldots, g, h, k)(b,\ldots, g) \\ &= -\theta(-1)^i + (-)^\omega k, \end{aligned}$$

ω étant le nombre des lettres $(a, b,\ldots, h, k)$, c'est-à-dire $i+1$.

» Donc

(3) $$D\Delta' = (-1)^i(\theta - s\theta + \nu - sk).$$

» Maintenant, imposons à volonté sur λ la limite $\lambda < p + p'$, ou bien sur μ la limite $\mu < q + q'$; pour fixer les idées, disons $\lambda < p + p'$:

$$p' = (b,\ldots, h, k, l) = (kl+1)(b,\ldots, g, h) + l(b,\ldots, g),$$
$$p = (b,\ldots, h, k) = k(b,\ldots, g, h) + (b,\ldots, g);$$

donc

$$p' + p = (kl + k + 1)(b,\ldots, g, h) + (l+1)(b,\ldots, g).$$

Mais

$$\lambda = r(b,\ldots g, h) + s(G,\ldots, g).$$

Donc je dis que s ne peut pas excéder l.

» Car si

$$s \gtrless l + 1,$$

r, qui est au moins $ks + 1$, sera $\gtrless kl + k + 1$, et λ ne sera pas moindre que $p' + p$, ce qui est contraire à l'hypothèse. Donc

$$s\theta \lessgtr l\theta < 1;$$

mais

$$r - sk > 1.$$

Donc

$$(-)^i D\Delta' > \theta,$$

c'est-à-dire

$$> (-)^i D\Delta,$$

et l'on peut, de la même manière, démontrer que, si $\mu < q + q'$,

$$(-)^i D\Delta' > (-)^i D\Delta.$$

Donc il est évident que $(p - q\nu)^2$ sera moindre que $(x - y\nu)^2$ si $x < p'$ ou si $y < q'$. Toujours excluant le cas, on a en même temps

$$x = 0, \quad y = 0.$$

Je nomme ce résultat la *conclusion A*.

» J'ajoute une *observation* importante pour ce qui sort immédiatement de la forme de l'équation (2) : c'est que $(D\Delta')^2$ sera plus grand que $(D\Delta)^2$ si $\lambda = 0$ pour toute valeur de $\mu > 0$, et de même si $\mu = 0$ pour toute valeur de $\lambda > 0$. Je nomme cette observation *conclusion B*.

» En vertu de ces deux conclusions, on peut démontrer très-facilement ce qui est le but du théorème Lagrange donné dans les Additions de l'Algèbre d'Euler, c'est-à-dire que la condition *nécessaire* et *suffisante* que $\frac{p}{q}$ soit une convergente de ν sera que la valeur $(p - q\nu)$ sera toujours augmentée en diminuant ou p ou q, ou tous les deux.

» La nécessité de cette condition découle immédiatement et avec surabondance de la conclusion *A*, qui affirme qu'un changement quelconque de p qui ne le rend pas égal à p', ou de q qui ne le rend pas égal à q', aura l'effet d'augmenter $p - q\nu$.

» Pour prouver que la condition est suffisante, il faut montrer que si a et b ne sont pas simultanément de la forme p, q, $a - b\nu$ peut être diminué en diminuant ou a ou b, ou tous les deux.

» Si $\frac{p_e}{q_e}$ est une convergente de ν du rang e,

$\frac{p_i}{q_i}$ une autre convergente de ν du rang i.

» 1° Si $a = p_e$, $b = q_i$, si $i > e$, il découle de la conclusion *B*, que $(p_e - q_e\nu)^2$ sera plus petit que $(p_e - q_i\nu)^2$, et de même si $e > i$, $(p_i - q_i\nu)^2$ sera plus petit que $(p_e - q_i\nu)^2$, et conséquemment $p_e - q_i\nu$ diminue en diminuant ou p_e ou q_i.

2° Si l'une au moins des suppositions faites en (1) n'a pas lieu, par exemple si a tombe entre p_e et p_{e+1}, en vertu de la conclusion *A*, $(p_e - b\nu)$ sera plus petit que $a - b\nu$, et de même si b tombe entre q_i et q_{i+1}, $a - q_i\nu$ sera plus petit que $a - b\nu$.

» Donc, à moins que $a = p_e$, $b = q_e$, $(a - b\nu)$ ne sera pas un minimum.

» La conclusion *A*, quoiqu'elle n'ait pas été formellement énoncée par M. Hermite, était contenue implicitement, je dois le dire, dans une belle

démonstration du théorème de Lagrange fondée sur d'autres principes et que M. Hermite a bien voulu me communiquer il y a un an ou deux. »

PHYSIQUE. — *Note sur les spectres du phosphore et du soufre;* *par* **M. J.-M. SEGUIN.**

« Je crois avoir réussi à produire les spectres du phosphore et du soufre, dont l'observation n'a pas encore été faite, que je sache, avec certitude.

» Le phosphore et le soufre sont volatilisés dans un courant d'hydrogène. A travers le mélange de vapeur et de gaz, on fait passer une série d'étincelles fournies par une machine de Ruhmkorff de moyenne grandeur; les électrodes sont des fils de platine assez fins et couverts de verre jusqu'à quelques millimètres de l'extrémité, et l'intervalle des deux fils est aussi de quelques millimètres. Ils ne rougissent pas pendant l'expérience. Je n'ai remarqué aucune influence des électrodes sur le spectre de l'étincelle, si ce n'est peut-être deux points qu'on voit souvent briller aux deux bords du spectre dans la région du jaune. Il est vrai que, n'ayant pas encore d'appareil spécial, j'ai observé l'étincelle à travers le prisme à l'œil nu. Si l'expérience ainsi faite ne permet pas de préciser la position des raies, elle est très-propre à donner les traits les plus saillants de chaque spectre : car les raies faibles échappent à la vue, et les petites quantités de matières étrangères à celles qu'on examine n'ont pas d'effet apparent.

» *Vapeur de phosphore dans un courant d'hydrogène.* — On obtient une raie rouge, une raie orangée presque aussi brillante que la rouge, deux raies vertes moins marquées à l'extrémité la plus réfrangible de la partie visible du vert; au delà d'un intervalle relativement obscur une raie vert-bleuâtre; ensuite des raies bleues ou violettes qu'on ne distingue pas bien. La raie orangée qui est très-vive ainsi que les deux raies vertes qui sont plus faibles paraissent ou disparaissent, suivant qu'on chauffe ou qu'on laisse refroidir le récipient qui contient le phosphore. Elles appartiennent donc à ce corps. Les raies rouge et vert-bleuâtre doivent être attribuées à l'hydrogène, si ce n'est que le phosphore peut contribuer à la raie rouge, car elle m'a paru plus large dans le mélange des deux fluides que dans l'hydrogène seul.

» Cette expérience a été confirmée en opérant : 1° sur l'hydrogène phosphoré. On a encore la raie orangée, puis la raie rouge et la raie vert-bleuâtre. Les deux raies vertes qu'on voyait dans le spectre éclatant du phosphore n'étaient pas apparentes. Il est vrai que la décomposition du gaz se faisait dans une éprouvette renversée sur le mercure, et que les parois

étaient vite obscurcies par le dépôt de phosphore. Le mercure était sans influence appréciable. 2° Sur le protochlorure de phosphore. La vapeur de ce corps mélangée avec l'hydrogène donne aussi la raie orangée, les raies rouge et vert-bleuâtre de l'hydrogène, des raies vertes et bleues qui se rapportent au chlore et des raies violettes qui peuvent provenir de chacun des éléments. La même vapeur mélangée avec l'azote donne; outre la raie orangée, une raie rouge qu'on pourrait ici attribuer au phosphore, si on n'avait à craindre la présence de l'hydrogène introduit par l'humidité, ensuite des raies plus réfrangibles.

» *Vapeur du soufre dans un courant d'hydrogène.* — Le spectre est d'un éclat remarquable, quand la température est élevée. L'étincelle, qui est rose et pâle dans l'hydrogène, devient bleue et vive dans la vapeur de soufre.

» Le spectre présente une raie rouge; trois fortes raies vertes à peu près équidistantes. La première et souvent la deuxième paraissent presque jaunes à cause de leur éclat; la troisième est un peu moins vive et elle s'étale un peu du côté des précédentes, où elle paraît comprendre plusieurs raies fines et rapprochées; une raie vert-bleuâtre, deux raies bleues et deux raies violettes qui forment des cannelures dans les parties les plus réfrangibles du spectre. Les trois raies vertes forment le trait le plus saillant du spectre du soufre. La plupart des raies bleues et violettes appartiennent aussi à cette substance.

» Comme confirmation, on a encore observé le spectre de l'étincelle dans l'hydrogène sulfuré et dans l'acide sulfureux. Les trois raies vertes se montrent avec tant de netteté, qu'il est impossible de se méprendre sur leur identité.

» Il est clair que le même mode d'observation pourra être aisément appliqué à beaucoup de corps. Avant de m'engager davantage dans ces essais, je dois rendre hommage aux physiciens illustres dont je n'ai fait que suivre l'exemple. Le phosphore et le soufre ne pouvaient guère être soumis aux procédés qui ont été employés avec tant de bonheur pour la recherche des métaux, et qui consistent soit à mettre les métaux dans les flammes, soit à en faire les électrodes d'un courant ou d'une décharge électrique. J'ai imité plutôt les expériences des physiciens qui ont étudié les spectres des gaz et des vapeurs. M. Plucker a fait passer l'étincelle d'induction dans des fluides très-raréfiés; mais il est arrivé que plusieurs chlorures se décomposant rapidement, n'ont donné que le spectre du chlore, et que la vapeur du phosphore a empêché la transmission de l'électricité. Aussi M. Plucker,

usant de réserve, n'a pas voulu se prononcer à l'égard de ce corps, bien qu'en opérant sur le protochlorure de phosphore, il eût obtenu, outre les raies du chlore, trois autres raies spéciales : une rouge, une orangée, une violette. C'est à ce point que j'ai repris la question, en recourant au procédé que M. Angström et Van der Willigen ont appliqué à quelques gaz. J'ai été guidé dans le choix du procédé par cette remarque que la couleur de l'étincelle est très-différente suivant qu'elle décompose tel ou tel gaz, ce que j'avais vérifié maintes fois en poursuivant les expériences de M. Quet, sur la décomposition polaire des gaz hydrocarburés. »

CHIMIE. — *De l'état du carbone dans les aciers; par* **M. Calvert**, de Manchester.

« Engagé dans une série de recherches, dont j'ai eu l'honneur de soumettre les résultats à l'Académie au mois de juin dernier, sur la matière graphitoïde qui existe dans la fonte, et que j'en ai retirée en la traitant par les acides très-dilués, il m'a semblé qu'il serait fort intéressant, dans ce moment où l'attention générale est si fortement attirée sur la question des aciers, de rechercher quelle serait l'action des acides faibles sur cette sorte de corps, et de voir si, comme dans les cas des fontes, je pourrais obtenir cette masse graphitoïde, sujet de mes précédentes recherches.

» Les expériences, quoique très-incomplètes encore en ce moment, m'ont cependant conduit à ce fait, que dans l'action de la trempe il ne se produit pas seulement un simple changement moléculaire, mais bien une véritable altération dans la constitution chimique de l'acier.

» C'est ainsi, pour ne parler ici que d'un fait physique, que si dans une même feuille d'acier on coupe deux lames, et qu'après avoir trempé l'une d'elles, on les place toutes les deux dans une même dissolution légèrement acide, on voit, avec le temps, la lame qui a été trempée se dissoudre en laissant un dépôt de carbone ayant l'aspect du noir de fumée, tandis que l'autre lame qui n'a pas été trempée a conservé sa forme et presque son épaisseur, tout en se transformant en un graphite gris contenant du fer, du carbone et peut-être de l'azote. C'est ce que les expériences que je continue en ce moment me démontreront; et, si je communique aujourd'hui à l'Academie ces résultats si incomplets, c'est surtout pour prendre date dans cette série de recherches, qui, quoiqu'elles aient un certain rapport avec celles de M. Karsten, en diffèrent par les détails et le mode d'opérer. »

CHIMIE MÉTALLURGIQUE. — *Analyse de scories provenant de travaux métallurgiques des anciens; par* **M. A. Terreil.**

» J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie des Sciences l'analyse de six échantillons de scories provenant de travaux métallurgiques des anciens concernant des minerais de cuivre. Ces échantillons ont été rapportés par M. A. Gaudry lors de son exploration géologique de l'île de Chypre.

» Ces scories ont été prises par ce géologue à Lithrodonta, à Corno, à Politou-Chrysocou, à Lefcara, à Lisso et au sommet de l'Olympe.

» J'ai réuni dans le tableau suivant le résultat de mes analyses :

SUBSTANCES.	LITHRODONTA.	CORNO.	POLITOU-CHRYSOCOU.	LEFCARA.	LISSO.	SOMMET de l'Olympe.
Silice	25,63	28,02	28,41	32,77	29,41	5,00
Fer métallique.....	2,32	6,81	1,07	3,05	traces.	»
Protoxyde de fer...	34,32	30,84	23,36	28,12	27,12	»
Peroxyde de fer	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	80,18
Sesquioxyde de manganèse	32,03	30,72	38,81	31,11	35,94	traces.
Oxyde de cuivre...	0,29	0,30	traces.	0,95	0,76	traces
Alumine..........	0,89	traces.	1,14	0,85	2,77	10,84
Chaux	»	»	»	»	»	1,04
Sulfate de chaux....	3,04	2,40	4,09	2,37	2,17	3,59
Chlorures alcalins...	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Charbon divisé.....	1,65	1,27	2,46	1,04	1,08	»
	100,17	100,36	99,34	100,26	99,25	100,65

» Lés échantillons de Lithrodonta, de Corno, de Politou-Chrysocou, de Lefcara et de Lisso se ressemblent par leur aspect : ils sont d'un noir velouté et donnent par la pulvérisation une poudre brune renfermant du fer métallique attirable à l'aimant; dans mes analyses, j'ai dosé ce fer métallique d'après la quantité d'hydrogène que la scorie dégage lorsqu'on la traite par de l'acide sulfurique étendu.

» Ces scories sont attaquées à froid par l'acide chlorhydrique concentré avec lequel elles donnent des dissolutions brunes qui dégagent du chlore par une faible élévation de température.

» La scorie du sommet de l'Olympe est rougeâtre, elle donne par la pul-

vérisation une poudre d'un rouge brun qui ne renferme point de fer métallique; cette scorie diffère, du reste, complétement des autres échantillons.

» La faible quantité d'oxyde de cuivre que l'on trouve dans ces scories semblerait indiquer que les anciens possédaient des méthodes métallurgiques pour l'extraction du cuivre, aussi parfaites que celles qui sont employées de nos jours.

» Enfin on est étonné de rencontrer dans les échantillons analysés une aussi grande proportion d'oxyde de manganèse.

» Ce manganèse existait-il naturellement dans les minerais exploités (l'on sait que le manganèse est très-répandu dans l'île de Chypre)? Ou bien les anciens l'ajoutaient-ils aux pyrites cuivreuses pour en opérer le grillage? Il est difficile de répondre à ces questions; mais j'appelle l'attention des métallurgistes sur ce point, et peut-être trouveront-ils de l'avantage dans l'application du peroxyde de manganèse au grillage des pyrites cuivreuses. »

MM. **Perrier** et **Possoz** annoncent que le procédé d'épuration des jus sucrés qu'ils ont soumis, en août 1860, au jugement de l'Académie est maintenant en pleine application industrielle, et que huit grandes fabriques qu'ils indiquent fonctionnent aujourd'hui par ce procédé. S'il était possible à un ou plusieurs Membres de la Commission de se transporter dans une de ces usines, dont plusieurs ne sont pas très-distantes de Paris, les inventeurs du procédé se mettraient entièrement à leur disposition pour leur fournir tous les renseignements désirables.

(Renvoi aux Commissaires précédemment désignés : MM. Dumas, Pelouze, Payen.)

L'Académie reçoit des Lettres de remercîment de plusieurs des auteurs auxquels elle a décerné dans sa dernière séance publique des récompenses ou encouragements : ce sont MM. **Niepce de Saint-Victor** (prix Trémont), **Roger**, **Dutrouleau** (mentions honorables au concours pour les Prix de Médecine et de Chirurgie, et **De la Tremblais** (mention honorable au concours pour le prix de Statistique).

M. **Bertrand** adresse de Bellac (Haute-Vienne) une Note concernant les modifications qu'éprouve le bois des arbres frappés par la foudre.

(Renvoi à l'examen de M. Brongniart.)

La séance est levée à 5 heures et demie. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 30 décembre 1861 les ouvrages dont voici les titres :

Bulletin de la Société botanique de France, années 1854 à 1859; 1er semestre 1860, et de janvier à mai 1861. Paris, volumes in-8°.

Mémoires de l'Académie impériale de Médecine. Tome XXV, 1re partie. Paris, 1861; in-4°.

Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères, pendant l'année 1860. Paris, 1861; in-4°.

Études zoologiques sur les Crustacés récents de la famille des Portuniens; par M. Alph. MILNE EDWARDS. Paris, 1861; vol. in-4° avec planches.

Commentaire aux travaux publiés sur la chaleur considérée au point de vue mécanique; par M. RÉSAL. (Extrait des *Annales des Mines*, t. XX, 1861.) Paris, 1861; vol. in-8°. (Présenté par M. Élie de Beaumont.)

Causeries scientifiques, découvertes et inventions, progrès de la science et de l'industrie; par H. DE PARVILLE. Paris, 1862; vol. in-8°. (Présenté par M. Fremy.)

Le Monde antédiluvien illustré. — Paris avant les hommes, l'homme fossile, etc. — Histoire naturelle du globe terrestre; par M. BOITARD. — *Théorie des volcans et nomenclature des trois règnes de la nature antédiluvienne; par* M. Ch. JOUBERT. Paris, 1861; in-4°.

Du diagnostic différentiel, à l'aide de l'ophthalmoscope, des amauroses vraie et simulée devant les Conseils de révision; par M. J.-D. GUÉRINEAU; 2e édition. Paris, 1861, vol. in-8° avec planches.

Du tubercule au point de vue de son siége, de son évolution et de sa nature; par le Dr J.-A. VILLEMIN. Paris, 1862; in-8°.

Discussion sur la résection de la hanche (discours prononcé à l'Académie impériale de Médecine, dans sa séance du 12 novembre 1861); *par* M. H. baron LARREY. Paris, 1861; 1 feuille in-12.

Discours prononcé le 21 octobre 1861 sur la tombe de M. Scrive, médecin-inspecteur; ex-médecin en chef de l'armée de Crimée; par le même; demi-feuille n-8°.

Éléphantiasis des grandes lèvres, accompagnée d'induration de la peau, etc.; par M. le Dr A. BOULONGNE. Paris, 1861; in-8°.

Description d'une machine à imprimer sur tissus et sur papiers à caractères

mobiles, d'un frein auto-moteur et d'une serrure de sûreté, de M. A.-V. MOREL LA-VALLÉE. Paris, 1861; 1 feuille in-8° avec planches.

Travaux du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Gironde (16 juin 1859 au 16 juin 1860); t. VI. Bordeaux, 1861; vol. in-8°.

Annales de la Société d'horticulture de la Gironde; 2e série, t. III, n° 1. Bordeaux, 1861; vol. in-8°.

Observations météorologiques faites à Lille pendant l'année 1859-1860; *par* M. V. MEUREIN. Lille, 1861; in-8°.

Quelques mots sur la conformation des étalons de sang, considérés comme producteurs de chevaux de service; par M. BAILLET. (Extrait du *Journal d'Agriculture pratique et d'Économie rurale pour le midi de la France*, novembre 1861.) Toulouse; 1 feuille in-8°.

Nouveau système des mondes; par M. A. BOUVIER. Lyon, 1861; in-8°.

Compte rendu de la séance solennelle du 22 *décembre* 1861 *de la Société impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille.* Lille, 1861; in-8°.

Discours prononcé le 4 *novembre* 1861, *dans la séance solennelle de rentrée de l'École préparatoire des Sciences et des Lettres de Nantes; par* M. Ad. BOBIERRE. Nantes, 1861; in-8°.

Projet d'établissement d'une colonie agricole d'aliénés et d'hommes valides dans les communaux de Bussière-Galand (*Haute-Vienne*); *par* M. J.-B.-P. BRUN-SÉCHAUD. Limoges, 1862; in-8°.

In Hyperici genus ejusque species animadversiones; scripsit Lud. Chr. TREVIRANUS. Bonnæ, 1861; in-4°.

Medico... *Transactions médico-chirurgicales publiées par la Société royale de Médecine et de Chirurgie de Londres;* 2e série, vol. XXVI. Londres, 1861; vol. in-8°.

Results... *Résultats des observations météorologiques faites pendant trente-six ans à l'Observatoire royal de Ross-Bank* (Hobart-Town), *de janvier* 1841 *à décembre* 1854, *et à l'Observatoire privé, de janvier* 1855 *à décembre* 1860 *inclusivement.* Tasmania, 1861; in-4°.

Jahrbuch... *Annuaire de l'Institut I.-R.e géologique de Vienne.* 11e année. (N° 2, avril-décembre 1860.) Vienne, 1861; in-4°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université de Gœttingue;* n° 19; novembre 1861.

Traité pratique des maladies du foie; par le Dr F.-T. FRERICHS. Paris, 1862; vol. in-8° (Adressé au Concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

Pathologisch... *Atlas anatomico-pathologique pour le Traité pratique des*

maladies du foie ; par le Dr FRERICHS ; 1re, 2e parties. Brunswich, 1861 ; in-4°. Plus sept opuscules in-8° du même auteur sur diverses questions de médecine, de physiologie et d'histoire naturelle.

Atlas... *Atlas des étoiles du ciel boréal pour le commencement de l'année* 1855, dressé à l'Observatoire royal de Bonn ; 5e, 6e et 7e livrais., format atlas (adressé par M. Argelander).

Ofversigt... *Compte rendu des travaux de l'Académie royale des Sciences de Suède pendant l'année* 1860. Stockholm, 1861 ; in-8°.

Kongliga... *Mémoires de l'Académie royale de Suède.* Nouvelle série, 3e vol. 1re livr. ; 1859 ; in-4°.

Voyage autour du monde sur la frégate suédoise l'Eugénie, *exécuté pendant les années* 1851-1853, *sous le commandement de* C.-A. VIRGIN. Observations scientifiques publiées par l'Académie royale des Sciences à Stockholm. — Physique, 2e partie (avec un exemplaire en français) ; Botanique, 2e partie ; Zoologie, 5e partie. 9e, 10e et 11e livraisons, in-4°.

Verhandlungen... *Mémoires de la Société des Naturalistes de Bade ;* 3e partie ; 1re et 2e livraisons. Bade, 1861 ; in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1861.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1861, nos 23 à 26; in-4°.

Annales de l'Agriculture française; t. XVIII, n° 10; in-8°.

Annales de l'Agriculture des colonies; octobre 1861.

Annales forestières et métallurgiques; novembre 1861; in-8°.

Annales de la Société d'hydrologie médicale de Paris; comptes rendus des séances; t. VIII, 2e livraison; in-8°.

Annales télégraphiques, t. IV, septembre et octobre 1861; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXVII, novembre 1861.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1861; 2e série, t. IV, n° 9.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; novembre 1861.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, rédigé par MM. COMBES et PELIGOT; octobre 1861.

Bulletin de la Société de Géographie; 5e série, t. II; octobre 1861; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; t. XII, n° 47, in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; novembre 1861; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique 30e année, 2e série, t. XII, n° 11; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIX; nos 23 à 26; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; 34e année; nos 141 à 151; in-8°.

Gazette médicale de Paris; nos 49 à 52; in-4°.

Gazette médicale d'Orient; n° 9.

Il nuovo cimento... *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle;* t. XIV, septembre et octobre 1861; in-8°.

Journal de la Section de Médecine de la Société académique du département de la Loire-Inférieure; 37e vol., 195e, 196e livraisons; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. II; nos 23 et 24.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; décembre 1861.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; novembre 1861.

Journal de Pharmacie et de Chimie; décembre 1861.

Journal des Vétérinaires du Midi; 3e série, t. IV, décembre 1861.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 34 et 35.

Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or; octobre 1861.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; septembre 1861.

Le Moniteur de la Photographie; nos 19.

La Bourgogne; 35e livraison; in-8°.

La Culture; n° 12.

L'Agriculteur praticien; 2e série, t. III, nos 4 et 5.

L'Art médical; décembre 1861; in-8°.

L'Art dentaire; vol. V; décembre 1861.

L'Abeille médicale; 18e année; nos 48 à 52.

La Lumière; n° 23.

L'Ami des Sciences; 7e année; nos 49 à 52.

La Science pittoresque; 6e année; nos 31 à 33.

La Science pour tous; 7e année; nos 1, 3 et 4.

La Médecine contemporaine; 3e année; nos 48 à 51.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; t. III; 119e et 120e livraisons, in-4°.

Le Technologiste; décembre 1861; in-8°.

Le Gaz; 5e année; n° 16.

Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine; t. VII, n° 6; décembre 1861; in-8°.

Monthly... *Notices mensuelles de la Société royale d'Astronomie de Londres*; vol. 22: n° 1.

Nouvelles Annales de Mathématiques; t. XX; décembre 1861; in-8°.

Presse scientifique des Deux-Mondes; t. III; nos 23 et 24; in-8°.

Revista... *Revue des Travaux publics*; Madrid; nos 23 et 24; in-4°.

Répertoire de Pharmacie; décembre 1861.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 24.

The American.... *Journal Américain des Sciences et des Arts*; 2e série, n° 96; novembre 1861; in-8°.

ERRATA.

T. LIII, p. 994, ligne 18, *changez* p en q, et q en p.

Page 995, ligne 12, *après le dernier mot* de, *ajoutez* ces.

Page 1088, lig. 6, *au lieu de* $(2q - 4)$ *lisez* $(2pq - 4)$.

T. LII, p. 1319, GÉOMÉTRIE, art. 5, *au lieu de* 2m *et* 2 (m — 1), *lisez* 2m² *et* 2 (m² — 1).

Journal des Vétérinaires du Midi; 3e série, t. IV, décembre 1861.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 34 et 35.

Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or; octobre 1861.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; septembre 1861.

La Bourgogne; 35e livraison; in-8°.

La Culture; no 13.

L'Agriculteur praticien; 2e série, t. III, nos 4 et 5.

L'Art médical; décembre 1861; in-8°.

L'Art dentaire; vol. V; décembre 1861.

L'Abeille médicale; 18e année; nos 48 à 52.

La Lumière; no 23.

L'Ami des Sciences; 7e année; nos 49 à 52.

La Science pittoresque; 6e année; nos 31 à 34.

La Science pour tous; 7e année; nos 1, 3 et 4.

La Médecine contemporaine; 3e année; nos 48 à 51.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; t. III; 119e et 120e livraisons, in-4°.

Le Technologiste; décembre 1861; in-8°.

Le Gaz; 5e année; no 16.

Montpellier médical : Journal mensuel de Médecine; t. VII; no 12; décembre 1861; in-8°.

Monthly... *Notices mensuelles de la Société royale d'Astronomie de Londres*; vol. 22; no 1.

Nouvelles Annales de Mathématiques; t. XX; décembre 1861; in-8°.

Presse scientifique des Deux-Mondes; t. III; nos 23 et 24; in-8°.

Revista... *Revue des Travaux publics*; Madrid; nos 23 et 24; in-4°.

Répertoire de Pharmacie; décembre 1861.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; no 24.

The American... *Journal américain des Sciences et des Arts*; 2e série, no 96; novembre 1861; in-8°.

ERRATA.

T. LIII, p. 994, ligne 18, changez *p* en *q*, et *q* en *p*.

Page 995, ligne 12, après le déterminant de, ajoutez ces.

Page 1688, lig. 6, au lieu de (*xy* — *t*) *lisez* (*xy* — *t*).

T. LII, p. 1219, Géométrie, art. 5, au lieu de *mx* + (*m* — 1), *lisez* *mx* + (*m* — 1).
